RADIO PLANS

ELECTRONIQUE Loisirs

ISSN 0033 7668

Nº 495 Février 1989 20 F

Votre décodeur D2 MAC PAQUET

Convertisseur Série/Parallèle pour Minitel

Onduleur 12 Vcc/220 Vac 120 VA en PWM

Le bus I 2 C

Belgique : 140 F.B. - Luxembourg : 140 F.L. - Suisse : 5,80 F.S. - Espagne : 400 Pesetas - Canada : $ 3.90

T 2438 - 495 - 20,00 F









ELECTRONIQUE LYON

51, cours de la Liberté 69003 - Tél. : 78.62.94.34

Catalogue complet contre 12 F en timbres

KITS OK PRESTIGE

RT 1 Fréquence de OA 1 GHz
avec coffret .... **780 F**

RT 2 Chambre d'écho digital
256 K .... **780 F**

Fréquencemètre digital
50 MHz .... **450 F**

KITS JO KIT HYPER 15

radar alarme .... **370 F**

TC 256 RC 256 Ensemble télécommandé HF
Codé .... **PROMO 499 F**

(Vente par correspondance)

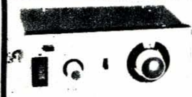
NOTRE KIT GENERATEUR DE FONCTION DE 2 à 200 kHz .... **195 F**

ALIMENTATION ELC



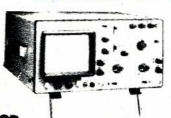
AL841 3-4, 5-6-7,5-9-12 V 1 A	**196 F**
AL745 2 à 15 V 3 A	**650 F**
AL812 0 à 30 V 2 A	**725 F**
AL781N 0 à 30 V 5 A	**1900 F**
AL823 2 x 0 à 30 V ou 0 à 60 V 5 A	**3200 F**

ELC GENERATEUR



948,80 F

BECKMAN INDUSTRIAL

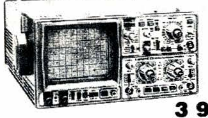


CADEAU :
1 kit générateur de fonction de 2 à 200 kHz

9020
Double trace 2 x 20 MHz. Ligne à retard. Testeur de composants.
Chercheur de trace.
Livré avec 2 sondes combinées .... **3 890 F**

HAMEG

Double trace 2 x 20 MHz 2 mV à 20 V. Addition, soustraction, déclencheur, DC-AC-HF-BF. Testeur composant incorporé. Avec 2 sondes combinées.



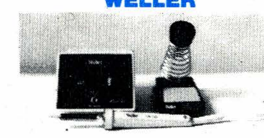
3 990 F

JBC

FER A SOUDER
AVEC PANNE LONGUE DUREE

14 W – 220 V	**136,50 F**
30 et 40 W	**124,60 F**
Support universel	**78,30 F**

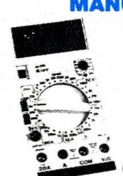
WELLER



WTCPS	**865,80 F TTC**
WECP 20 : poste thermoreglagle	**1 125 F TTC**
EC 2002 : thermoréglé - Affichage digital	**1 600 F TTC**
VP 801 EX : ensemble de dessoudage	**6 450 F**

MANUDAX

M 3650
Multimètre 20 A 3 1/2 digits.
Capacimètre.
Transistormètre.
Fréquencemètre.
Test diode. Bip sonore.
Afficheur 80 mm.



1 LOT DE 100 CONDENSATEURS CERAMIQUES 1er CHOIX GRATUIT

695 F TTC

M 4650 - 20.000 P
Mêmes caractéristiques que M 3650.
4 1/2 digits.
Mémoire
+ HOUSSE

1 090 F TTC

PROMO LABO KF



1 Banc à isoler 270 x 400 mm, livré en kit.
1 Machine à graver 180 x 240 mm.
1 DIAPHANE KF : rend transparent tout papier.
3 Plaques époxy présensibilisées 150 x 200 mm.
3 Litres de perchlorure de fer.
1 Sachet de révélateur.

Prix : 1 800 F T.T.C.

EN PRIME UN MULTIMETRE UNIVERSEL : POUR TOUT ACHAT D'UN LABO.

Expédition par transporteur en port dû

KITS VELLEMAN

Télécommande infrarouge K 2547
Portée 50 mètres
Equipée de 4 canaux indépendants. Livrée avec un élégant coffret **285 F**

Récepteur infrarouge K 2548
Pour la télécommande K 2547 **372 F**

Barrière IR
Emetteur infrarouge K 2549
portée 10 m env. **202 F**

Récepteur infrarouge K 2550 **235 F**

Centrale d'alarme K 2551 pour K 2549 K 2550 **285 F**

Variateur de lumière, programmable K 2657 **188 F**

Commande à distance par téléphone K 2650 **220 F**

Alarme automobile K 2638
à détection de courant **170 F**

Sirène Kojak K 2604 **82 F**

Sonnette musicale K 2575 **153 F**

Prix maximum TTC autorisés jusqu'au 31.3.89

Nous consulter pour les autres références

COMPOSANTS

UN APERÇU DES PRIX SUR NOS COMPOSANTS

QUARTZ

32.768 kHz	**8,80 F**
4.9152	**14,00 F**
6.5536	**12,00 F**

CIRCUITS JAPONAIS

TA 7222	**31,00 F**
TA 7223	**35,00 F**
TA 7225	**45,00 F**
TA 7227	**45,00 F**
TA 7229	**65,00 F**
HA 1377	**35,00 F**
HA 1368	**48,00 F**
HA 1389	**29,00 F**
HA 1392	**45,00 F**
HA 1398	**79,00 F**
LA 4420	**30,00 F**
LA 4422	**24,00 F**
LA 4430	**18,00 F**
LA 4440	**35,00 F**
LA 4460	**44,00 F**
LA 4461	**44,00 F**

UPC 1026	**26,50 F**
UPC 1030	**65,00 F**
UPC 1156	**30,00 F**
UPC 1161	**32,00 F**
UPC 1181 H	**38,00 F**
UPC 1182 H	**29,00 F**
UPC 1185 H	**35,00 F**
UPC 1230 H	**35,00 F**
UPC 1350 H	**35,00 F**

Sachets Résistances
5 % 1/4 W 1 000 p .... **100,00 F**
5 % 1/2 W 1 000 p .... **100,00 F**
Capas Chimiques 1 µF à 2 200 µF
Les 100 pièces .... 150,00 F
Capas mylars de 1 nF à 0,470 µF
Les 100 pièces .... **60,00 F**
LOT TRANSISTORS :
BC 550/556/557/547/548
BC 327/328/329
Les 100 pièces .... **50,00 F**

Nous réalisons vos circuits imprimés sur époxy d'après vos mylars ou documents fournis. Tout pour le circuit imprimé C.I.F.-K.F. JELT.
Vente par correspondance règlement à la commande + 35 F port pour moins de 3 kg ou contre remboursement. Conditions spéciales aux écoles (nous consulter).

VOLTMETRE LCD

UN KIT QUI A LE SENS DE LA MESURE

NOUVEAU

VOLTMETRE LCD K 2651 DE TABLEAU

Plages de mesure :
200 mV à 2 V

Utilisation possible en thermomètre ou micro-ampèremètre.
Usage universel

235.-

NOS AUTRES KITS ELECTRONIQUES

Alimentation 1 ampère, K 1823
réglable K 1823
de 1,5 V à 35 V **76.-**

Alimentation de labo 3 ampères K 2623
réglable
de 0 à 24 V **356.-**

Alimentation universelle K 2570
réglable
de 5 à 14 V **84.-**

Contrôleur de liquide K 2639
avec fonction alarme **150.-**

Voltmètre digital K 2032
afficheur à diodes LED **204.-**

Wattmètre à LED K 2606
pour enceinte accoustique **162.-**

Vu-mètre stéréo K 1798
équipé de 2 x 16 LED **237.-**

Vu-mètre mono K 610
équipé de 12 LED **151.-**

Prix maximum TTC autorisés jusqu'au 31.3.89

VELLEMAN KIT

Kit à le faire, autant bien le faire

HOHL DANNER Z.I. STRASBOURG-MUNDOLSHEIM
BP. 11 - 67450 MUNDOLSHEIM - Tél. 88 20 90 11

HAUBTMANN & ASSOCIES

Demandez notre catalogue gratuit ainsi que la liste de nos 200 revendeurs spécialisés

Nom ______________ Prénom ______________

Adresse ______________________________

____

02 - RP - V4

RADIO PLANS
ELECTRONIQUE *Loisirs*

Société anonyme au capital de 1 950 000 F
Siège social :
Direction-Rédaction-Administration-Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. : 42.00.33.05
Télex : TGV 230 472 F - Télécopie : 42.41.89.40

Président-Directeur Général
Directeur de la Publication
Jean-Pierre VENTILLARD

Rédacteur en chef
Christian DUCHEMIN

Rédacteur en chef adjoint
Claude DUCROS

Courrier des lecteurs
Paulette GROZA

Publicité : Société auxiliaire de publicité,
70, rue Compans, 75019 Paris.
Tél. : 42.00.33.05 - C.C.P. 37-93-60 Paris.
Directeur commercial : **J.-P. REITER**
Chef de publicité : **Mlle A. DEVAUTOUR**
Assistée de : **Christine FORLINI**
PROMOTION : Société Auxiliaire de Publicité
Mme EHLINGER
Directeur des ventes : **Joël PETAUTON**

Abonnements : **Odette LESAUVAGE**

Service des abonnements :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

Voir notre tarif
« spécial abonnement »

Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres.
IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

Ce numéro a été tiré à 69 300 exemplaires

SPEP — OJD Diffusion Publicité 1987

Dépot légal février 89 - Éditeur 1561 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse. Composition COMPOGRAPHIA - Imprimerie SNIL Aulnay-sous-bois et REG Torcy.

SOMMAIRE



TECHNIQUE

µINFORMATIQUE

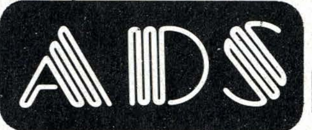
REALISATION

DIVERS

Ont participé à ce numéro :
J. Alary, M. Basso, A. Capo,
P. Dazy, F. de Dieuleveult,
G. de Dieuleveult, P. Gueulle,
Ph. Horvat, C. Lefèbvre,
C. Maigrot, D. Paret,
R. Schnebelen.

Ce numéro comporte un encart broché UNIECO folioté 51,52,53,54.

N° 495



ADS à MONTPARNASSE

ELECTRONIQUE Tél. : 43.21.56.94



16, rue d'Odessa -75014 PARIS
Métro Montparnasse ou Edgar Quinet
Ouvert de 10H à 12H30 et de 14H à 19H.
Tous les jours du mardi au samedi
SERVICE EXPEDITION RAPIDE Forfait port : 35 F

Prix donné à titre indicatif pouvant être modifié sans préavis.
Administration : paiement comptant

LOGIQUE

TTL LS	
74LS00	1,50
74LS01	1,80
74LS02	1,80
74LS03	1,80
74LS04	1,80
74LS05	2,00
74LS06	7,50
74LS07	7,50
74LS08	2,50
74LS09	2,50
74LS10	2,50
74LS11	2,50
74LS12	2,50
74LS13	3,00
74LS14	3,00
74LS15	3,00
74LS16	7,00
74LS17	7,50
74LS20	3,00
74LS21	3,00
74LS26	3,50
74LS27	3,00
74LS28	3,00
74LS30	3,00
74LS32	3,00
74LS37	3,00
74LS38	3,00
74LS40	3,00
74LS42	4,00
74LS43	9,00
74LS47	6,50
74LS48	12,00
74LS51	4,00
74LS51	3,50
74LS53	3,00
74LS54	3,00
74LS55	2,50
74LS60	4,50
74LS70	4,00
74LS72	4,00
74LS73	3,50
74LS74	3,00
74LS75	4,00
74LS76	3,50
74LS78	3,50
74LS80	9,00
74LS81	12,00
74LS82	NC
74LS83	4,50
74LS85	6,00
74LS86	3,00
74LS90	4,50
74LS91	4,50
74LS92	4,50
74LS93	4,50
74LS94	8,00
74LS95	5,00
74LS96	6,50
74LS107	4,00
74LS109	4,00
74LS112	3,50
74LS113	4,00
74LS114	4,00
74LS116	NC
74LS121	11,00
74LS122	7,00
74LS123	6,00
74LS125	4,00
74LS126	3,50
74LS132	3,50
74LS133	8,50
74LS136	4,00
74LS138	4,50
74LS139	4,50
74LS145	8,00
74LS147	20,00
74LS148	12,00
74LS150	24,00
74LS151	4,50
74LS153	4,50
74LS154	15,00
74LS155	6,00
74LS156	5,50
74LS157	4,50
74LS158	5,00
74LS159	NC
74LS160	5,00
74LS161	5,00
74LS162	5,00
74LS163	5,00
74LS164	5,00
74LS165	9,00
74LS166	7,00
74LS168	10,00
74LS170	10,00
74LS172	68,00
74LS173	6,50
74LS174	6,00
74LS175	5,00
74LS181	19,00
74LS182	14,00
74LS190	NC
74LS191	6,00
74LS192	15,00
74LS193	5,00
74LS194	5,00
74LS195	5,00
74LS196	5,00
74LS198	NC
74LS221	7,00
74LS240	7,00
74LS241	7,00
74LS242	7,00
74LS243	7,00
74LS244	7,00
74LS245	7,00
74LS247	7,00
74LS251	5,00
74LS253	5,00
74LS257	5,00
74LS258	5,00
74LS259	6,00
74LS260	16,00
74LS266	2,50
74LS273	6,50
74LS279	8,00
74LS280	7,50
74LS283	23,00
74LS290	4,50
74LS293	6,50
74LS299	15,00
74LS322	15,00
74LS323	35,00
74LS324	NC
74LS353	9,00
74LS365	3,00
74LS366	4,00
74LS367	3,00
74LS368	3,00
74LS373	7,00
74LS374	7,00
74LS375	12,00
74LS378	6,00
74LS379	6,00
74LS390	6,00
74LS393	6,00
74LS490	8,00
74LS540	12,00
74LS590	30,00
74LS608	12,00
74LS629	20,00
74LS640	15,00
74LS670	12,00

TTL S	
74S00	8,00
74S02	10,00
74S04	8,00
74S08	12,00
74S10	10,00
74S11	10,00
74S30	10,00
74S32	10,00
74S51	10,00
74S74	9,00
74S86	9,00
74S109	7,00
74S133	18,00
74S138	15,00
74S139	15,00
74S151	15,00
74S153	15,00
74S157	15,00
74S158	15,00
74S166	20,00
74S174	16,00
74S175	17,50
74S194	16,00
74S195	16,00
74S240	18,00
74S244	18,00
74S251	20,00
74S253	20,00
74S257	20,00
74S258	18,00
74S373	20,00
74S374	20,00
74S280	20,00

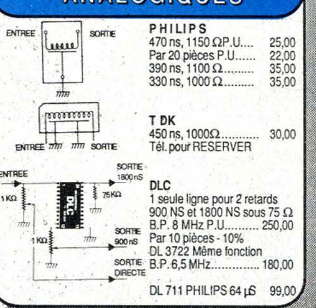
TTL HC	
74HC00	2,50
74HC02	4,00
74HC03	6,00
74HC04	4,00
74HC08	4,00
74HC10	4,00
74HC11	5,00
74HC14	5,50
74HC20	5,50
74HC21	10,00
74HC27	5,00
74HC30	7,00
74HC32	4,00
74HC42	6,50
74HC51	5,00
74HC58	5,00
74HC73	4,50
74HC74	5,00
74HC75	6,00
74HC76	6,00
74HC85	8,00
74HC86	5,00
74HC107	6,00
74HC109	6,00
74HC112	6,00
74HC113	6,00
74HC125	7,00
74HC126	10,00
74HC132	6,00
74HC133	8,00
74HC137	12,00
74HC138	7,00
74HC139	8,00
74HC151	8,00
74HC153	7,00
74HC154	25,00
74HC157	7,00
74HC158	8,00
74HC160	10,00
74HC161	8,00
74HC162	10,00
74HC163	8,00
74HC164	10,00
74HC165	12,00
74HC166	12,00
74HC173	12,00
74HC174	8,00
74HC175	8,00
74HC190	8,00
74HC195	18,00
74HC237	10,00
74HC240	12,00
74HC242	12,00
74HC243	12,00
74HC244	12,00
74HC245	12,00
74HC251	8,00
74HC253	8,00
74HC258	8,00
74HC259	10,00
74HC266	9,00
74HC273	10,00
74HC280	8,00
74HC290	NC
74HC365	7,00
74HC366	7,00
74HC367	7,00
74HC368	7,00
74HC373	9,00
74HC374	9,00
74HC390	8,00
74HC393	5,00
74HC533	15,00
74HC534	15,00
74HC540	16,00
74HC541	16,00
74HC563	16,00
74HC564	16,00
74HC573	16,00
74HC574	16,00
74HC595	16,00
74HC640	18,00
74HC646	28,00
74HC648	28,00
74HC688	10,00
74HC4002	7,00
74HC4017	12,00
74HC4020	13,00
74HC4024	10,00
74HC4040	10,00
74HC4049	10,00
74HC4050	10,00
74HC4051	18,00
74HC4052	18,00
74HC4053	18,00
74HC4060	18,00
74HC4066	18,00
74HC4075	9,00
74HC4078	9,00
74HC4511	18,00
74HC4514	28,00
74HC4538	29,00
74HC4543	28,00

CMOS	
4000	2,00
4001	2,00
4002	2,00
4006	5,00
4007	2,50
4008	5,00
4009	4,00
4010	3,50
4011	2,50
4012	2,50
4013	2,50
4015	5,00
4016	3,00
4017	5,00
4018	5,00
4019	3,50
4020	5,00
4021	5,00
4022	5,00
4023	2,50
4024	4,50
4025	2,50
4026	8,50
4027	3,50
4028	4,50
4029	5,00
4030	3,50
4031	9,50
4033	8,50
4034	19,00
4035	5,50
4036	5,00
4040	5,50
4041	5,00
4042	4,50
4043	5,00
4044	5,00
4046	6,00
4047	5,50
4048	5,00
4049	3,50
4050	3,50
4051	5,00
4052	5,00
4053	5,00
4054	7,50
4055	6,50
4060	5,00
4066	3,50
4068	2,50
4069	2,50
4070	2,50
4071	2,50
4072	2,50
4073	2,50
4075	2,50
4076	5,00
4077	2,50
4078	2,50
4081	2,50
4082	2,50
4085	4,00
4086	4,50
4093	3,50
4094	6,00
4095	7,50
4096	9,00
4097	19,00
4098	8,00
4099	13,00
4501	6,00
4510	6,00
4511	6,00
4515	19,00
4518	5,00
4520	5,00
4528	8,50
4536	13,50
4538	9,00
4539	10,00
4556	5,00
4553	15,00
4584	9,00
4585	5,00
40103	10,00
40106	4,50
40174	5,00

LES DERNIERES ACTUALITES

68705 P3S	140,00	74 LS 390	6,00
8749 HC	135,00	74 LS 393	6,00
8749 HD	185,00	QUARTZ	
6502	60,00	3,2768 MHz	20,00
65 C02	120,00	4,000 MHz	20,00
68 B02	59,00	4,096 MHz	20,00
68 B21	35,00	4,9152 MHz	20,00
EPROM 2764	39,00	6,5536 MHz	20,00
EPROM 27C64	59,00	8,000 MHz	20,00
E-EPROM 9306	35,00	12,000 MHz	20,00
E-EPROM 93c46	45,00	16,000 MHz	20,00
DL 470 ns	25,00	SELF 100 µH	8,00

LIGNES A RETARD ANALOGIQUES



PHILIPS
470 ns, 1150 ΩP.U.... 25,00
Par 20 pièces P.U...... 22,00
390 ns, 1100 Ω........ 35,00
330 ns, 1000 Ω........ 35,00

T DK
450 ns, 1000Ω........... 30,00
Tél. pour RESERVER

DLC
1 seule ligne pour 2 retards
900 NS et 1800 NS sous 75 Ω
B.P. 8 MHz P.U.......... 250,00
Par 10 pièces - 10%
DL 3722 Même fonction
B.P. 6,5 MHz.............. 180,00

DL 711 PHILIPS 64 µS 99,00

KIT ANTIOPE

Platine principale avec supports tulipe
tout composants actifs et passifs
1200 F + 35 Fport = 1235 F
sans Alimentation ni Télécommande

CIRCUITS IMPRIMES

Réalisation de C.I. percés étamés 65F le dcm² simple face, 100F le dcm² double face d'après films fournis (réalisation de films 100F pièce)

LIBRAIRIE TECHNIQUE

EDITIONS RADIO - ETSF
EDITIONS PAUL MONTEL
MICRO APPLICATIONS - PUBLITRONIC
TEXAS - SGS THOMSON

LINEAIRE

CA	
CA 3046	9,00
CA 3080	NC
CA 3086	10,00
CA 3130	15,00
CA 3140	15,00
CA 3161	18,00
CA 3162	75,00
CA 3189	21,00
L	
L 200	24,00
L 297	50,00
L 298	95,00
LF	
LF 351	11,00
LF 353	11,00
LF 355	11,00
LF 356	11,00
LF 357	11,00
LM	
LM 301	7,50
LM 305	15,00
LM 307	9,00
LM 308	8,00
LM 309 K	22,00
LM 310	35,00
LM 311	7,50
LM 317T	15,00
LM 317 K	25,00
LM 318	25,00
LM 319	25,00
LM 323 K	55,00
LM 324	9,00
LM 331	59,00
LM 334	20,00
LM 335	19,00
LM 336	16,00
LM 337 K	32,00
LM 337 T	15,00
LM 338 K	65,00
LM 339	8,00
LM 348	15,00
LM 349	20,00
LM 350 K	69,00
LM 358	8,00
LM 378	31,00
LM 380	15,00
LM 381 N	29,00
LM 382	20,00
LM 383 T	38,00
LM 386	15,00
LM 387	19,00
LM 388	20,00
LM 389	22,00
LM 390	28,00
LM 391	30,00
LM 393	8,00
LM 555	5,00
LM 556	12,00
LM 558	35,00
LM 565	11,00
LM 566	24,00
LM 567	16,00
LM 709	6,00
LM 709 H	10,00
LM 710	15,00
LM 723	6,00
LM 723 H	12,00
LM 725	33,00
LM 733	30,00
LM 741	5,00
LM 741 H	12,00
LM 747	16,00
LM 748	13,00
LM 1458	8,00
LM 1496	20,00
LM 1881	42,00
LM 2907	45,00
LM 2917	32,00
LM 3900	13,00
LM 3909	40,00
LM 3911	23,00
LM 3914	54,00
LM 3915	54,00
LM 3916	48,00
LM 4558	8,00
LM 4741	18,00

MC	
MC 1488	12,50
MC 1489	12,50
MC 3242	100.00
MC 3403	15,50
MC 3470	150.00
MC 3487	24,50
MC 4024	49,00
MC 4044	49,00
MC 14499	50.00
MC 146818	59,00
MEA	
MEA 8000	135,00
MK	
MK 5089	35,00
MM	
MM 53200	92,00
MM 58174	65.00
MOC	
MOC 3020	15,00
MOC 3021	15,00
NE	
NE 544	44,00
NE 555	5,00
NE 556	12,00
NE 558	35,00
NE 565	11,00
NE 566	11,00
NE 567	16,00
NE 571	53,00
NE 592	30,00
NE 5532	39,00
NE 5534	32,00
S	
S 576 B	48,00

SAA	
SAA 1043	110,00
SAA 1250	65,00
SAA 1251	45,00
SAB	
SAB 0600	38,00
SAB 3064	35,50
SAB 0529	49,00
SAS	
SAS 560	28,50
SAS 570	28,50
SAS 580	28,50
SAS 590	28,50
SL	
SL 490	38,00
SO	
SO 41 P	16,00
SO 42 P	17,00
TAA	
TAA 550	3,00
TAA 611A55	22,00
TAA 621AX	25,00
TAA 761CDP	12,00
TAA 765H	NC
TAA 861	10,00
TBA	
TBA 120	11,00
TBA 221/741	5,00
TBA 231	22,00
TBA 440C	24,00
TBA 440N	27,00
TBA 520	21,00
TBA 530	36,00
TBA 540	24,00
TBA 560	45,00
TBA 570	24,00
TBA 720A	27,00
TBA 750	27,00
TBA 800	15,00
TBA 810	15,00
TBA 820M	15,00
TBA 820	15,00
TBA 850	36,00
TBA 860	33,00
TBA 920	20,00
TBA 940	36,00
TBA 950	32,00
TBA 970	48,00
TCA	
TCA 105	22,00
TCA 150	68,50
TCA 315	25,00
TCA 420	39,00
TCA 530	30,00
TCA 540	28,00
TCA 600	14,00
TCA 640	44,00
TCA 650	44,00
TCA 660	44,00

TCA / TDA	
TCA 730	36,00
TCA 740	38,00
TCA 750	32,00
TCA 830	15,00
TCA 900	12,00
TCA 910	12,00
TCA 940	22,00
TCA 955	39,00
TCA 4401	38,50
TCA 4500	38,10
TDA	
TDA 440	29,60
TDA 1001	34,00
TDA 1002	28,80
TDA 1005	30,00
TDA 1006	52,00
TDA 1010	17,00
TDA 1015	18,50
TDA 1020	24,00
TDA 1023	22,50
TDA 1024	25,00
TDA 1026	30,00
TDA 1034	32,00
TDA 1037	19,00
TDA 1038	30,00
TDA 1039	32,00
TDA 1041	33,00
TDA 1046	28,00
TDA 1047	90,00
TDA 1048	17,00
TDA 1054	22,00
TDA 1057	6,00
TDA 1059	12,00
TDA 1100	38,00
TDA 1151	9,00
TDA 1170	22,00
TDA 1220	24,00
TDA 1405	13,00
TDA 1410	47,00
TDA 1418	12,00
TDA 1424	12,00
TDA 1506	52,00
TDA 1510	38,00
TDA 1908	18,00
TDA 1950	30,00
TDA 2002	15,00
TDA 2003	15,00
TDA 2004	32,00
TDA 2005	38,00
TDA 2006	23,00
TDA 2010	39,00
TDA 2020	39,00
TDA 2030	19,00
TDA 2040	27,50
TDA 2542	28,00
TDA 2593	24,00
TDA 2595	50,00
TDA 2611	24,00
TDA 2630	29,00
TDA 2631	38,90
TDA 2640	55,00
TDA 3300	69,00
TDA 3500	72,00
TDA 3505	72,00
TDA 3560	72,00
TDA 3571	58,00

TDA	
TDA 3810	37,80
TDA 4431	15,00
TDA 4445	15,00
TDA 4565	45,00
TDA 5850	45,50
TDA 7000	38,00
TDA 7050	38,00
TDA 8440	59,00
TEA	
TEA 1010	32,00
TEA 1014	22,00
TEA 2014	9,50
TEA 5114	50.00
TL	
TL 071	9,00
TL 072	9,00
TL 074	19,00
TL 081	9,00
TL 082	10,00
TL 084	17,00
TL 497	24,00
TLC	
TLC 271	10,00
TLC 272	19,00
TLC 274	29,00
U	
U 263B1	50,00
UAA	
UAA 170	30,00
UAA 180	30,00
UAA 1004	29,00
ULN	
ULN 2003	16,00
ULN 2004	22,50
AFFICHEUR	
Anode commune	
Rouge	12,00
Vert	19,00
Cathode commune	
Rouge	12,00
Vert	19,00
Cristaux liquide	
3,5 Digits	90,00
4 Digits	130,00
4,5 Digits	130,00
DIODES	
AA 119	2,50
BAT 85	2,50
BAX 13	2,50
BY 227	4,50
BY 255	4,50
BYW 95C	6,00
1N4148	0,30
1N4004	1,00
Varicap BB105	5,00
Diac	2,50
OPTO-ELECTRONIQUE	
BP 104	15,00

BPW34	15,00
BPW 42	15,00
Diode E IR	15,00
Diode Ré IR	15,00
MCC 670	45,00
MCT 2	11,00
MCT 6	15,00
MOC 3020	15,00
6N 138	45,00
TIL 111	14,00
FOURCHE	
TCST 1000	22,00
TCST 2000	25,00
PONT DE DIODE	
1A 50V	4,00
1A 100V	6,00
2A 400V	11,00
5A 80V	14,00
25A	34,00
30A	42,00
REGULATEUR	
100 MA Posi TO92	
78L05	5,00
78L08	5,00
78L12	5,00
78L15	5,00
78L18	5,00
78L24	5,00
100 MA Néga TO92	
79L05	5,00
79L08	5,00
79L12	5,00
79L15	5,00
79L18	5,00
79L24	5,00
1A Posi TO220	
7805	7,00
7806	7,00
7808	7,00
7809 (2A)	17,00
7812	7,00
7815	7,00
7818	7,00
7824	7,00
1A Néga TO220	
7905	7,00
7908	7,00
7912	7,00
7915	7,00
7918	7,00
7924	7,00
2A Positif TO3	
7805 CK	29,00
7812 CK	29,00
2A Négatif TO3	
7905 CK	29,00
7912 CK	29,00
RELAIS DIL	
5 Volts 1T	32,00
5 Volts 1RT	40,00
12 Volts 1T	32,00
12 Volts 1RT	40,00

TRANSISTOR

AC	
AC 127	4,50
AC 128	4,50
AC 187	5,50
AC 188	5,50
BC	
BC 107	2,00
BC 108	2,00
BC 109	2,00
BC 140	6,00
BC 141	4,00
BC 160	6,00
BC 161	4,00
BC 172	2,20
BC 177	2,80
BC 178	2,80
BC 179	2,80
BC 204	2,80
BC 212	2,80
BC 237	2,80
BC 238	1,80
BC 239	1,80
BC 307	1,80
BC 308	1,80
BC 309	1,80
BC 317	3,00
BC 318	3,00
BC 327	2,60
BC 328	2,50
BC 337	3,20
BC 338	3,20
BC 516	3,40
BC 517	3,00
BC 546	2,00
BC 547	2,00
BC 548	2,00
BC 549	2,00
BC 550	1,50
BC 556	1,50
BC 557	1,50
BC 558	2,00
BC 559	2,00
BC 560	1,90
BD	
BD 115	10,00
BD 135	4,50
BD 136	4,50
BD 137	5,00
BD 138	5,00
BD 139	5,00
BD 140	5,80
BD 166	4,00
BD 170	6,40
BD 235	7,50
BD 236	7,20
BD 237	6,50
BD 238	6,20
BD 241	6,10
BD 435	6,50
BD 436	8,00
BD 437	6,50
BD 438	8,00
BD 439	8,00
BD 440	8,00
BD 441	11,00
BD 442	11,00
BD 522	NC
BD 561	12,00
BD 562	12,00
BDW	
BDW 93C	19,00
BDW 94C	19,00
BDY	
BDY 56	19,00
BDY 58	36,00
BDX	
BDX 18N	20,00
BDX 62B	22,00
BDX 63B	21,00
BDX 64B	24,00
BDX 65B	24,00
BDX 66B	32,00
BDX 67B	32,00
BDX 77	8,00
BDX 78	8,00
BF	
BF 115	5,80
BF 167	4,50
BF 173	4,20
BF 177	4,80
BF 178	4,80
BF 179	6,80
BF 184	7,50
BF 185	7,50
BF 197	2,80
BF 198	3,80
BF 199	2,40
BF 240	3,10
BF 245	5,60
BF 256	5,70
BF 259	3,80
BF 337	5,00
BF 338	6,50
BF 394	3,20
BF 451	4,50
BF 459	8,00
BF 469	4,50
BF 470	4,50
BF 494	3,20
BF 495	3,20
BFR	
BFR 91	12,60
BS	
BS 170	6,00
BS 250	7,00
BU	
BU 208	25,00
BU 326	21,00
BU 508	22,00
BU 806	28,00
BU 807	18,00
BU 826A	40,00
BU 931R	36,00
BUX	
BUX 37	34,00
BUX 47	35,00
BUX 81	35,00
BUZ 11 A	49,00
THYRISTOR	
BRY 55	10,00
TIC 116M	12,00
TYN 606	12,00
TYN 812	19,50
TIP	
TIP 29	4,50
TIP 30	4,80
TIP 31	4,80
TIP 32	6,50
TIP 33	7,50
TIP 34	8,50
TIP 35	17,50
TIP 36	18,00
TIP 41	6,00
TIP 122	12,00
TIP 132	13,00
TIP 137	13,00
TIP 2955	5,00
TIP 3055	10,00
2 N	
2N918	8,50
2N930	3,90
2N 1613	3,50
2N 1711	3,50
2N 1890	3,50
2N 2218	3,50
2N 2219	3,40
2N 2222	3,00
2N 2369	3,50
2N 2484	6,00
2N 2646	10,00
2N 2904A	3,20
2N 2905	3,20
2N 2907A	2,20
2N 3053	3,60
2N 3054	10,00
2N 3055 100V	11,00
2N 3553	25,00
2N 3773	35,00
2N 3819	3,80
2N 3904	4,00
2N 3906	5,00
2N 4416	12,00

DECOLLETAGE

CONNECTEURS CANNON OU SUB.D

	9b.	15b.	25b.	37b.
Mâle	10,00	15,00	18,00	25,00
Femelle	10,00	16,00	20,00	25,00
Capot	10,00	12,00	15,00	23,00
Mâle coudé	18,00	24,00	30,00	45,00
Femelle coudé	18,00	24,00	32,00	46,00
Mâle à sertir	49,00	52,00	59,00	
Femelle à sertir	49,00	52,00	59,00	

Equerre .... 2,50 - Vis de verrouillage 5,00

CENTRONIC	
24 broches	
Mâle, femelle, châssis	34,00
36 broches	
Mâle, femelle, châssis	39,00
36 broches	
Mâle à sertir	75,00
SUPPORT TULIPE	
8, 14,16,18, 20, 24, 28, 40B.	
La broche	0,30
Barrette tulipe 32B	11,20
SUPPORT A WRAPPER	
8, 14, 16, 18, 20, 24, 28, 40B	
La broche	0,60
SUPPORT INSERTION NULLE	
24 b.	90,00
28 b. pro	140,00
40 b.	150,00

CONNECTEURS ENCARTABLES	
2 X 12 B. à souder pas 3,96	
"Commodore"	49,00
A sertir sur câble pas 2,54	
2 x 10 B	42,00
2 x 13 B	45,00
2 x 17 B	49,00
2 x 20 B	55,00
2 x 25 B	61,00
A souder sur C.I.	
2 x 25 B	45,00
2 x 31 B......PROMO	45,00
CONNECTEURS TYPE BERG	
Femelle à sertir ou Mâle coudé	
2 x 5 B	9,00
2 x 8 B	12,00
2 x 10 B	15,00
2 x 13 B	17,00
2 x 15 B	18,50
2 x 17 B	23,50
2 x 20 B	26,00
2 x 25 B	30,00
2 x 30 B	33,00

MICRO

QUARTZ		
32,768	KHz	20,00
1,000	MHz	45,00
1,8432	MHz	20,00
2,4576	MHz	20,00
3,2768	MHz	20,00
3,5795	MHz	20,00
4,000	MHz	20,00
4,096	MHz	20,00
4,194304	MHz	20,00
4,9152	MHz	20,00
5.0688	MHz	20,00
6,5536	MHz	20,00
8,000	MHz	20,00
10,000	MHz	20,00
12,000	MHz	20,00
14,000	MHz	20,00
14,318	MHz	20,00
16,000	MHz	20,00

OSCILLATEURS		
1,8432	MHz	49,00
4,000	MHz	49,00
8,000	MHz	49,00
16,000	MHz	49,00
24,000	MHZ	49,00
AD-DA		
CONVERTISSEURS		
ADC 0804		65,00
ADC 0808		120,00
ADC 0809		130,00
DAC 0800		49,00
DAC 0808		45,00
UVC 3101		350,00
INTEL		
8031 AH		98,00
80 C 35		59,00

8085	33,00
8086	190,00
8087	NC
8088	98,00
8155	89,00
8237 A5	95,00
8250	100,00
8251 A	34,00
8253 A5	45,00
8254	45,00
8255 A5	30,00
8257	49,00
8259 A	45,00
8279	120,00
µPD 765	80,00
8282	45,00
8283	45,00
8284 A	69,00
8286	105,00
8287	39,00
8288	79,00
8749 HC	135,00
8749 HD	185,00
RAM ZERO POWER	
MK48ZO2B	210,00
48ZO8 B	250,00
RAM	
2114	39,00
4116	22,00
41256	99,00
4164	39,00
43256	Tél.
4416	NC
4464	NC

6116	35,00
6264	NC
6800	
6800	56,80
6802	49,00
6809	65,00
6810	34,00
6821	25,00
6840	59,00
68 B40	69,00
6845	89,00
6850	35,00
68 B02	59,00
68 B10	39,00
68 B21	35,00
68 B50	78,00
680010 P	250,00
68705 P3S	140,00
EF	
EF 7510	188,00
EF 7910	229,00
EF 9340	69,00
EF 9341	79,00
EF 9345	76.00
EF 9365	300,00
EF 9366	160,00
EF 9369	150,00
EPROM	
2716	38,00
2732	49,00
2764	39,00
27C64	59,00
27C256	90,00
27128	45,00
27256	78,00
27512	115,00

E-EPROM	
EF 9306	35,00
EF 9346	45,00
ROCKWELL	
6502	60.00
65 C02	120.00
6512	100.00
6522	60.00
6532	100.00
6545	100.00
6551	80.00
65C51	150.00
Z 80	
ACPU	42,00
ACTC	45,00
APIO	45,00
ASIO	95,00
DMA	100,00
CIRCUITS SPECIAUX	
NEC V20	100.00
NEC V 30-8	156,00
TBP 24S10	65.00
TBP 28L22	65.00
TBP 28S42	65.00
NSC 800	220.00
NSC 810	220.00
WD 1691 PE	200.00
FD 1793	165.00
FD 1797	165.00
DM 1883	200.00

WD 2791	200.00
WD 2795	330.00
TMS 2797	150.00
DQ 2816	350.00
TMS 4500	150.00
6300	65.00
6331	65.00
6349	65.00
Z 8530	300.00
Z 8536 CIO	150.00
Z 8531ASCC	200.00
Z 8671 Basic	300,00
MB 8876	150,00
WD 9216	80,00
AY 3-1015	NC
AY 3-1350	84,00
AY 3-8912	110,00
AY 53600	280,00
SN 75175	49,00










HD BOUTIQUE

HD Micro Systèmes

42 42 55 09

67, rue Sartoris - 92250 LA GARENNE-COLOMBES
(A 2 minutes de La Défense)

COMPOSANTS ACTIFS - PASSIFS - MICRO-INFORMATIQUE
KITS AUDIO

Télex 614 260 F - Fax 47 60 23 41

PROMO

8087-2 .... **1 190 F**
6514 ...... **10,00 F**
4116 ...... **5,00 F**

TTL LS HC

TTL	LS	HC
00	1,95 F	2,50 F
01	2,60 F	
02	2,80 F	2,60 F
03	2,60 F	
04	2,60 F	2,60 F
05	2,60 F	
N06	8,00 F	
N07	8,00 F	
08	2,60 F	
09	2,60 F	
N10	1,00 F	
10	2,60 F	
11	2,60 F	
14	2,60 F	
N16	9,80 F	
N17	7,50 F	
20	2,60 F	2,60 F
21	2,60 F	
22	2,50 F	
26	3,90 F	
27	2,60 F	
30	1,50 F	
32	1,90 F	2,60 F
38	2,60 F	
40	3,90 F	
42	4,50 F	
47	7,90 F	
51	2,90 F	
73	3,00 F	
74	2,90 F	3,50 F
75	4,80 F	3,00 F
76	3,00 F	
77	9,40 F	
85	4,90 F	
86	3,50 F	6,00 F
90	9,00 F	
92	5,00 F	
93	5,00 F	
107	3,50 F	
109	3,60 F	
N121	6,50 F	
123	5,80 F	
125	4,90 F	
132	1,50 F	
133	7,50 F	
138	3,90 F	8,00 F
139	4,00 F	8,00 F
145	8,20 F	
148	7,00 F	
151	5,90 F	
153	4,90 F	
N153	1,00 F	

TTL	LS	HC
154	10,00 F	
155	5,80 F	
156	5,00 F	
157	5,20 F	
158	5,20 F	
160	5,50 F	
161	6,00 F	
164	5,50 F	
166	7,90 F	
170	12,00 F	
173	5,00 F	
174	5,00 F	8,00 F
175	5,20 F	8,00 F
181	15,00 F	
190	8,00 F	
191	6,00 F	
192	6,00 F	
193	6,50 F	
194	6,50 F	
195	5,00 F	
221	10,00 F	
240	6,00 F	
241	6,50 F	10,00 F
243	6,90 F	
244	4,90 F	9,00 F
245	7,50 F	7,00 F
251	6,50 F	
257	1,50 F	8,00 F
258	4,90 F	
259	7,00 F	
260	4,90 F	
266	4,50 F	
273	8,00 F	
279	5,20 F	
280	8,00 F	
283	8,00 F	
299	10,00 F	
322	59,00 F	
323	21,00 F	
365	5,00 F	
367	3,50 F	
368	5,00 F	
373	7,00 F	7,00 F
374	7,00 F	15,00 F
377	9,60 F	
378	8,00 F	
379	8,90 F	
390	6,00 F	
393	6,50 F	
395	8,00 F	
398	18,00 F	
541	12,50 F	
670	10,00 F	

TTL S-F

00	4,90 F
02	6,00 F
04	8,50 F
08	9,50 F
10	11,00 F
11	6,00 F
20	7,40 F
32	13,00 F
38	11,50 F
51	9,90 F
64	9,90 F
74	10,00 F
86	10,00 F
109	19,00 F
112	9,90 F
138	14,00 F
157	15,00 F
175	9,90 F
195	19,00 F
225	35,00 F
244	15,00 F
258	15,00 F
280	25,00 F
287	49,00 F
288	39,00 F
374	14,50 F

C. MOS-HEF

4000	2,00 F
4001	2,00 F
4009	3,00 F
4011	2,00 F
4012	2,50 F
4013	3,00 F
4017	5,00 F
4020	5,00 F
4022	5,00 F
4024	5,00 F
4027	3,00 F
4028	4,00 F
4029	5,00 F
4034	9,50 F
4040	5,00 F
4042	4,00 F
4046	5,00 F
4048	4,0 F
4049	4,00 F
4050	3,50 F
4051	5,00 F
4052	5,00 F
4053	4,50 F
4060	5,00 F
4066	3,50 F
4069	2,50 F
4070	2,50 F
4071	2,50 F
4075	2,50 F
4078	2,50 F
4081	3,00 F
4093	3,50 F
4094	6,00 F
4098	6,00 F
4520	5,00 F
4528	6,00 F
4538	7,00 F

MICROPROCESSEUR MEMOIRE

MC1488	7,00 F
MC1489	7,00 F
MC14412	159,00 F
INS16450	250,00 F
NECV20	100,00 F
2114	29,00 F
2716	35,00 F
2732	45,00 F
2764	39,00 F
27128	59,0 F
27256	69,00 F
27512	125,00 F
MC3242	80,00 F
MC3470	90,00 F
MC3487	19,00 F
KB3600	55,00 F
4116	5,00 F
4164-12	50,00 F
4164-10	60,00 F
41256-12	NC
41C1000-085	NC
4416	35,00 F
5114-6514	10,00 F
MSM5832	69,00 F
58167	90,00 F
6116-120	39,00 F
6264	90,00 F
5565	139,00 F
6502A	49,00 F
65C02P2	140,00 F
6514	10,00 F
6522A	59,00 F
6551	80,00 F
68B02	40,00 F
6809	50,00 F
6809E	69,00 F
6810	14,00 F
6821	15,00 F
68B21	25,00 F
6840	40,00 F
6845	39,00 F
6850	19,00 F
7910Mod.	140,00 F
765	79,00 F
Z80A.CPU	30,00 F
Z80APIO	40,00 F
80286-10	1250,00 F
80287-8	2290,17 F
80287-10	3291,00 F
80387-16	5590,00 F
80387-20	6523,00 F
8087-2	1190,00 F
8088-2	99,00 F
8237-A	40,00 F
INS8250-B	159,00 F
8251	40,00 F
8253-A	29,00 F
8255-A	19,00 F
8259	29,00 F
8284-A	50,00 F
8288	65,00 F
DP8304	29,00 F
8530	259,00 F
8748	140,00 F
8749	170,00 F
AY3-8910	79,00 F
9216	59,00 F
9306	29,00 F
9340	75,00 F
9341	95,00 F
Ligne retard 100nS	29,00 F
KR9600	55,00 F

PROM-PAL

185030. 74S288 6331	39,00 F
63S281. 7611	39,00 F
63S241. 7643	70,00 F
82S129. 74S287. 63S141 93247	39,00 F
14L4CN	20,00 F
16R8ACN	35,00 F

QUARTZ

Khz : 32768	19,00 F
Mhz : 1.8432. 2.4576 3.2768. 3.579. 4. 6.5536. 8. 8.01. 14318. 16. 17.430 18.432	15,00 F

OSCILLATEUR

16Mhz. 16.257 Mhz. 20 Mhz. 24 Mhz	80,00 F

LINEAIRE

CA3146	12,00 F
LM2917	35,00 F
LM311	5,00 F
LM317HVK	NC
LM324	4,00 F
LM344	NC
LM348	6,00 F
LM360	55,0 F
LM395	NC
LM723	6,00 F
LM747	15.00 F
MC1496	16,00 F
MCT2	7,00 F
NE555	4,50 F
NE556	4,90 F
NE558	15,00 F
TBA970	25,00 F
TDA1034	15,00 F
TDA2593	15,00 F
TDA2595	35,00 F
TDA4565	39,00 F
TL082	9;00 F
TL084	15,00 F
TL497	15,00 F
TL7709 u A741	4,80 F
ULN2003	10,00 F
Accu 3.6 V 50 mAh	47,00 F
HP 0.5 W câblé	19,00 F

TRANSISTOR DIODE

2N1711	3,50 F
2N1890/1893	3,80 F
2N2219A	3,50 F
2N2222A. 2907A	2,00 F
2N2369	3,50 F
2N2905A	3,00 F
2N2955	14,00 F
2N3055	9,00 F
2N3904. 3906	1,50 F
2N4416A	8,00 F
BC107A/BC109A	2,00 F
BC237	2,90 F
BC307	1,90 F
BD139	5,00 F
MJE 15002	NC
MPSA 13	5,00 F
TIP29A	4,50 F
TIP30A	4,80 F
TIP31A	4,80 F
TIP32A	6,50 F
TIP33B	7,50 F
TIP34B	8,50 F
1N4002	0,90 F
1N4148	0,30 F
Zener. ttes val.	1,00 F
LED 05 RVJ	1,50 F
Triac 400V 8A	3,70 F
Diac	2,50 F

REGULATEUR TO 220

7805-12-15	6,00 F
7905-12-15	6,00 F

RESISTANCES

A couches 5 % 1/4 W	0,50 F
Réseaux SIL	5,00 F
DIL 33	8,00 F
Pot ajust.	1,50 F

CONDENSATEUR

Multicouches. pas 5.08 63V 10pf à 100 nf	1,00 F
120 nf à 680 nf	1,50 F
Ajustable 10/60 pF	4,50 F
Chimique radial 35 V 1 uF à 22 uF	1,20 F
47 uF à 100 uF	1,50 F
220 uF à 470 uF	2,90 F
1000 uF	4,90 F
2200 uF	9,00 F
Tantale goutte 25 V 2.2 µF à 10 uF	2,50 F
22 µF à 100 uF	5,00 F
6800 µF/100V Co 38	NC
22000 µF/63V Co 38	NC

SELF-TRANSFO

27 uF. 100 uH 220 uF. 470 uH	4,90 F
Transfo torique 560 VA. 2 x 51 v	NC

CONNECTIQUE

Support double lyre, la broche	0,10 F
Chip-carrier 68 p.	40,00 F
Chip-carrier 84 p.	50,00 F
Textool 28 broches	160,00 F
DIP SWITCH 2 inter	6,00 F
4 inter	9,00 F
6 inter	11,00 F
8 inter	13,00 F
DIL 16 broches mâle	12,00 F
DIN 5 broches fem. CI (IBM)	10,00 F
CINCH fem. CI (Apple)	8,00 F
PERITEL mâle	10,00 F
PERITEL fem. châssis	25,00 F
HE902. fem. CI 2 x 25 (Apple)	25,00 F
HE902. fem. CI 2 x 31 (IBM)	31,00 F
HE902. fem. 2 x 17 à sertir	29,00 F

SUB D CANNON à souder

	M	F	MC*	FC*
9 br.	9.00	10.00	—	19.00
15 br.	12.00	15.00	—	23.00
25 br.	15.00	18.00	25.00	25.00
37 br.	25.00	30.00	—	40.00
50 br.	30.00	45.00	—	50.00

Capot pour DB 9. 15. 25. 37*. **13,00 F**
*avec équerres et vis 6 pans. taraudées

HE 10
mâle ou femelle à sertir

. x 5	10 F
2 x 10	15 F
2 x 13	18 F
2 x 17	25 F
Câble en nappe. le cdr m. 0.75 Cavalier	1,50 F
Connecteur alim. IBM fem.	15,00 F
mâle	9,00 F
Centronics 36 pts mâles	35,00 F
Centronics 36 pts femelles	39,00 F

HDM DEPARTEMENT MICRO

- COMPATIBLE APPLE IIe
- COMPATIBLE XT/AT3
- DRIVES
- MONITEURS
- IMPRIMANTES
- LOCATION DE MATÉRIEL
- PROGRAMMATION D'EPROM-PROM

NOUVEAU

Transformez votre moniteur couleur en télévision

Tuner, TV PAL/SECAM avec ampli et HP 16 présélections Prises entrée antenne, et micro-ordinateur, Sortie Péritel.

1 190 F TTC

Carte MODEM HD Com. (75/1200) HALF duplex, appel et réponse automatique compatible HAYES .... **990 F**

• VENTE PAR CORRESPONDANCE
— 45 F pour port, assurance, emballage, si moins de 5 kg. Au-dessus de 5 kg, nous consulter.
— Contre-remboursement : frais de CR et port en plus. Joindre 40 F d'acompte à la commande.

• Commandes administratives acceptées.
• Tarif revendeur composants et micros sur demande.
• APPLE et IBM sont des marques déposées.
• Prix TTC modifiables sans préavis.

Ingelor

19, route nationale - 54280 LANEUVELOTTE
Téléphone : **83 29 03 43** - *Télex : 850 024F*



Fabricant de plaques photosensibles et de machines de mise en œuvre

Nos prix, notre qualité.... Le technicien fait la différence...!

DILEC

26, quai des Carrières (au fond du porche à gauche)
94220 CHARENTON
Métro : Charenton-Ecoles
Tél. : 43 78 58 33 - Tlx 264 092
Télécopieur : 43.53.23.01

Ouvert du lundi au samedi : de 9 h à 12 h 30
Par correspondance : de 13 h 30 à 18 h 30

- Minimum commande 200 F
- Paiement par chèque à la commande
- Contre rembt 25 % à la commande
- Frais de port 40 F

Administrations acceptées.
Prix par quantité, nous consulter.
Nos prix, donnés à titre indicatif, peuvent être modifiés sans préavis.
Catalogue contre 3 timbres à 2,20 F.

POUR TOUTES LES AUTRES REFERENCES, NOUS CONSULTER
— TOUT NOTRE MATERIEL EST GARANTI NEUF —

CMOS

CMOS		HC
4000	1,80	3,00
4001	1,40	
4002	1,85	3,50
4006	4,00	
4011	1,60	
4013	2,00	
4017	4,00	7,00
4018	3,00	
4031	9,50	
4033	10,50	
4040	4,00	7,00
4046	4,50	8,00
4050	2,40	
4051	2,40	8,50
4052	4,00	8,50
4053	4,00	8,50
4060	3,80	12,00
4066	3,00	9,95
4069	1,60	
4072	1,80	6,50
4073	1,80	
4076	4,00	
4077	1,85	
4081	1,60	
4093	2,00	
4511	3,80	
4518	3,60	
4520	4,10	11,00
4528	4,10	
4584	4,00	
4585	5,00	

74 LS HC

74LS00N	1,60	3,00
74LS01N	1,60	3,00
74LS02N	1,60	3,00
74LS04N	1,60	3,00
74LS05N	1,60	3,00
74LS08N	1,60	3,00
74LS10N	1,60	3,00
74LS14N	2,50	4,80
74LS32N	2,00	4,00
74LS37N	1,80	3,50
74LS40N	2,60	
74LS42N	5,00	6,50
74LS76N	4,50	
74LS83AN	3,90	
74LS86N	2,40	4,00
74LS92N	5,00	
74LS93N	5,00	7,50
74LS96N	6,00	
74LS126AN	2,50	4,50
74LS132N	2,90	6,00
74LS136N	3,00	
74LS138N	3,00	7,00
74LS139N	2,70	6,50
74LS151N	3,90	5,80
74LS153N	3,10	5,20
74LS154N	9,20	15,00
74LS155N	4,50	
74LS158N	4,10	6,00
74LS160AN	5,60	7,00
74LS162AN	6,00	8,00
74LS168AN	6,50	

LAR

DL330	18,00
DL470	18,00
DL711	38,00
DL3722 (75 ohms remplace 4DL470)	180,00

CA

CA3130	9,00
CA3140	12,00
CA3161E Décodeur BCD 7 segments	12,00
CA3162E Convertisseur A/N sortie BCD, multiplex sur 3 digits	48,00

LED

ø 3 mm rouge	0,80
ø 3 mm vert	0,80
ø 3 mm jaune	0,80
ø 5 mm rouge	0,80
ø 5 mm vert	0,80
ø 5 mm jaune	0,80

DIODES

1 N 4004	0,35
1 N 4007	0,35
1 N 4148	0,20

TRANSISTORS

BC

BC107	2,00
BC108	2,20
BC109	2,20
BC178	2,40
BC179	2,40
BC237	0,80
BC307	0,80
BC308	0,80
BC327	0,80
BC337	0,80
BC516	2,10
BC547	0,80
BC548	0,80
BC549	0,80
BC557	0,80
BC558	0,80
BC559	0,80
BC560	1,90
BC639	2,20

BD

BD135	2,20
BD137	3,20
BD139	3,30
BD140	3,30
BD235	3,40
BD246	15,00
BD677	4,00
BD680	4,20

BF

BF199	2,00
BF245	3,80
BF469	4,00
BF494	1,80
BF760	4,70

TIP

TIP29C	4,75
TIP30C	4,90
TIP35C	19,00
TIP36C	20,90
TIP48	6,25
TIP49	7,00
TIP130	6,00
TIP131	6,10
TIP132	6,00

IRF

IRF520	21,25
IRF530	24,50
IRF540	37,65
IRFZ12	12,00

2 NXX

2N2219A	3,00
2N2222A	1,60
2N2369A	3,00
2N2905A	1,90
2N2907A	1,80

LINEAIRES

LM

LM301ADP	3,90
LM311DP	2,80
LM309H	22,00
LM324DP	2,80
LM338K	45,00

NE

NE555N	2,00
NE564N	16,00
NE566N	13,00

TBA

TBA120U	8,00
TBA540	20,00
TBA950F	18,00

TDA

TDA1015	17,00
TDA2593	12,00
TDA4565	35,00

TEA

TEA1010	42,00
TEA1014	11,00
TEA5114	17,00

MC

MC1488P	10,00
MC1489P	13,00
MC1496N	6,80

LF

LF353DP	6,50
LF356DP	6,50
LF357DP	6,50

TL

TL072CDP	5,10
TL074CDP	6,70
TL082CDP	5,10

CMS NOUS CONSULTER

DIVERS

CONNECTIQUE

DB9M/F	5,80	capot DB9	5,50
DB19M/F	18,50	CAPOT DB19	11,00
DB25M/F	6,50	capot DB25	6,00
DB23M/F	18,50	capot DB23	10,00
DB50M/F	29,50	capot DB50	17,50

BNC à sertir ou à souder	N.C.
Textool 28 broches	120,00

Circuits imprimés

SF 100 x 160	16,00
DF 100 x 160	19,00
SF 150 x 200	30,00
DF 150 x 200	36,00
SF 200 x 300	60,00
DF 200 x 300	65.00
Perchlo sachet	12,00
Révélateur	5,00

Divers

Adaptateur AC-DC	35,00

Tension de sortie 3V-4.5V-6V-7,5V-9V-12V

QUARTZ

32,768 KHZ	9,00	6,144 MHZ	9,00
3,2768 MHZ	9,00	6,5536MHZ	9,00
4 MHZ	9,00	8 MHZ	9,00
4,096 MHZ	9,00	10 MHZ	9,00
4,9152 MHZ	9,00	12 MHZ	9,00

MICROPROCESSEURS

EF9306P	16,00	68705P3S	90,00
6501	105,00	Z80ACPU	20,00
6522	50,00	Z80APIO	20,00
6532	75,00	Z80MCPU	45,00
UVC3101	280,00	Z80ADMA	60,00
8031	50,00	68B09	58,00
80C31	90,00		
8749H	105,00		

MEMOIRES

ETC2716Q	34,00	M2764AF1	36,00
ETC2732Q-45	32,00	M27128AF1	45,00
27C256-25FA	65,00	2864	260,00
27C64A-25FA	49,00		

DL3722 Spécial couleur
Bande passante à 3dB — 6,5 MHz
Ligen à retard 75 ohms
Rise time 110 ns 2 x 900 ns

OFFRE SPECIALE 180 F

REGULATEURS

TO220 Positifs	3,50	TO3 Positifs	14,00
TO220 Négatifs	4,00	TO92 Négatifs	2,90

CONDENSATEURS

CERAMIQUE

22 PF	0,20
82 PF	0,20
100 PF	0,20
150 PF	0,30
220 PF	0,50
470 PF	N.C.
680 PF	N.C.

POLYESTER METALLISE

Type MKT pas de 5,08

1 à 33 NF	0,60
47 NF	0,75
68 NF	0,80
100 NF	1,20
150 NF	1,20
220 NF	1,20
330 NF	1,40
470 NF	1,80
680 NF	1,80
1 MF	2,80

CHIMIQUE Axial ou Radial

Tension	16 V	25 V	63 V
0,47 MF à 10 MF			0,90 F
22 MF		0,90 F	1,00 F
33 MF	0,90 F	0,90 F	1,20 F
47 MF	0,90 F	0,90 F	1,40 F
100 MF	1,00 F	1,00 F	2,00 F
220 MF	1,10 F	1,60 F	3,20 F
330 MF	1,40 F	2,00 F	4,10 F
470 MF	1,80 F	2,60 F	6,00 F
1000 MF	2,70 F	3,20 F	10,50 F
2200 MF	5,00 F	7,50 F	20,00 F
3300 MF	8,20 F	9,50 F	25,00 F
4700 MF	8,20 F	10,50 F	30,00 F

Câble KX6 75 ohm, le m.	7,00 F
Câble RG 58 50 ohm, le m.	7,50 F
Câble RG 59 75 ohm, le m.	8,50 F
Câble RG 62 IBM, 93 ohm, le m.	6,50 F
Câble TWINAX IBM 105 ohm, le m.	12,50 F
Câble PERITEL blindé, le m.	10,00 F
Câble plat gris ou couleur	N.C.
Câble rond blindé ou non blindé	N.C.

OFFRE SPÉCIALE

MICRO

UVC 3101	280,00 F
LM 1881 N	40,00 F
NE 592 N	14,00 F
6501 Q	105,00 F
8749 H	105,00 F
68705 P3S	90,00 F
2864	260,00 F
93 06	16,00 F
8052 AH Basic	225,00 F
8052 AH	105,00 F
MM53200	52,00 F
41256-12	95,00 F



60, RUE DE WATTIGNIES - 75012 PARIS
Tél. : 43.47.58.78
Télex : 218 488 F

HEURES D'OUVERTURE
Du Mardi au Vendredi :
9 h 30 à 13 h et 14 h à 18 h 30
Le Lundi et Samedi :
9 h 30 à 13 h et 14 h à 17 h 30



MET A VOTRE DISPOSITION A DES PRIX COMPÉTITIFS

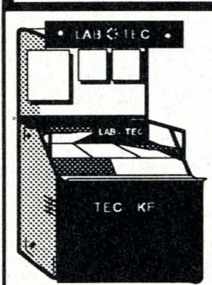
- **Le nouveau magasin du composant :** Microprocesseur - TTL - CMOS - Transistor - Diodes - Passif et **le Japonais**
- **Un Service Après Vente agréé :** pour la Vidéo - TV - Hifi - Laser de toutes marques
- **des techniciens avertis et compétents**

AUREX ITT JVC
Panasonic PIONEER Sansui
SHARP SILVER SONY
Technics marantz TOSHIBA

DISTRIBUTEUR OFFICIEL
PIECES DETACHEES
ET ACCESSOIRES
PLUS DE 18.000 REFERENCES DE PIECES EN STOCK



46 QUAI PIERRE SCIZE
69009 LYON
78. 39. 69. 69



DU NOUVEAU A LYON...

REALISATION DE CIRCUITS IMPRIMES EN SELF SERVICE

UN LABO QUI VOUS PREND 15 mn AU SERIEUX, POUR UN PRIX RIDICULE

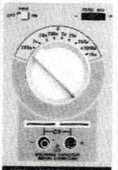
Vous touverez même sur place, films et plaques photosensibles pour réaliser vos circuits imprimés.

SPECIAL MESURE

Beckman Industrial

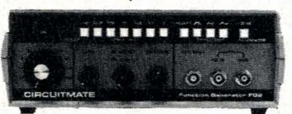


Capacimètre
CM 20A **720,00**



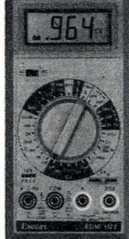
Fréquencemètre
UC 10 **3070,00**

Générateurs
FG 2 **1970,00**



Multimètres
DM 10 **349,00**
DM 20L **497,00**
DM 25L **689,00**
DM 800 **1356,00**
DM 850 **1650,00**






HD 110 **2135,00**
HD 151 **1201,00**
HD 152 **1328,00**
HD 153 **1545,00**

310B **1583,00**

Oscilloscopes
9020 **3700,00**

Escort

Multimètre
EDM 1122 **648,00**

HAMEG

Oscilloscope
HM 203 **3825,00**

CENTRAD

Générateurs
346 **1880,00**
368 **1420,00**
869 **2998,00**

Mire PAL/SECAM
689 **9800,00**

FLUKE

Multimètre
FLUKE 73 **839,00**

GoldStar

Multimètre
DM 6133 **499,00**

Oscilloscopes
OS 7020 **3390,00**

20MHz OSCILLOSCOPE OS-7020

OS 7040 **5490,00**

40MHz OSCILLOSCOPE OS-7040

UNAOHM

Oscilloscope
G 50F **2610,00**

MONACOR

Multimètre
DMT 1000A **498,00**

BON DE COMMANDE RAPIDE

à nous retourner accompagné de votre règlement + 30frs de frais de port

NOM: ______________________

ADRESSE: ______________________

____

CP: ________ VILLE: ______________________

MATERIEL: ______________________

____

____

Ci-joint: ☐ MANDAT ☐ CHEQUE DE: ____________ FRS

SLOWING

TEL 43 41 01 09
3 RUE PLEYEL 75012 PARIS

OUVERT DU MARDI AU SAMEDI DE 10H30 à 12H30 ET DE 14H00 à 19H00
METRO DUGOMMIER OU DAUMESNIL

UN EXTRAIT DE NOTRE TARIF

CIRCUITS INTEGRES

LM 324	2,20F	PAR 5..... 1,80F
4060	3,80F	PAR 5..... 2,40F
4066	3,20F	PAR 5..... 2,60F
4011	1,60F	PAR 5..... 1,50F
4013	2,00F	PAR 5..... 1,80F
4051	2,40F	PAR 5..... 1,80F
4528	4,10F	PAR 5..... 3,20F
68705P3	90,00F	PAR 3... 85,00F
6802	28,00F	PAR 3... 18,00F
6821	12,00F	PAR 3... 10,00F
68B02	32,00F	PAR 3... 30,00F
68B21	22,00F	PAR 3... 14,00F
2764	36,00F	PAR 3... 32,00F
D27128D	35,00F	PAR 3... 28,00F
9306	16,00F	PAR 3... 14,00F

SUPPORTS

TULIPE		
8BR	1,90F	PAR 10... 1,80F
14BR	3,50F	PAR 10... 2,80F
16BR	3,90F	PAR 10... 3,20F
28BR	6,90F	PAR 10... 5,60F
40BR	9,20F	PAR 10... 7,60F
DOUBLE LYRES		
8BR	0,60F	PAR 20... 0,49F
14BR	0,80F	PAR 20... 0,75F
16BR	1,00F	PAR 20... 0,85F
28BR	2,00F	PAR 20... 1,60F
40BR	3,00F	PAR 20... 1,90F

REGULATEURS

7805	3,80F	PAR 5..... 2,80F
7812	3,80F	PAR 5..... 2,80F

QUARTZ

3,2768MHZ	9,00F	PAR 5..... 6,90F
4,000MHZ	9,00F	PAR 5..... 6,90F

	PAR 1	PAR 10
CABLE ROND		
VIDEO 5 CONDUCTEURS	9,00F	6,00F
NORMAL 6 COND	4,50F	3,80F
PLAT COULEUR		
10 COND	9,00F	7,00F
LED 3 OU 5/MM R/J/V	0,90F	
PERITEL MALE	6,00F	4,80F
PERITEL FEMEL C.I.	5,00F	4,00F
DIN 5 BR MALE	2,70F	2,50F
DIN 5 BR FEMEL CHASS	4,00F	3,80F
RCA MALE NOIR	2,00F	1,80F
RCA FEMELLE CHASSIS	3,00F	2,80F
BLOC ALIMENTATION CALCULETTE		
300MA	30,00F	25,00F
500MA	40,00F	35,00F
1A	80,00F	70,00F
MKT 63V PAS DE 5.08		
DE 1 A 68NF	0,60F	
100NF A 470NF	1,40F	
CHIMIQUE AXIAL OU RADIAL 63V		
1 UF A 10 UF	0,90F	0,80F
CERAMIQUE DISQUE 50V PAS 5,08		
DE 1PF A 1NF	0,20F	
PONTS ROND 1A5 200V	3,00F	2,60F
LIGNE 1A5 200V	5,00F	3,80F
ZENERS 0.4W		
DE 2,7V A 24V	0,60F	0,50F
RESISTANCE 1/4W 5% E24		
DE 1 OHM A 3,9 MOHM	0,15F	0,10F
AJ CERMET H OU V	3,60F	3,20F
AJ CARBONNE H OU V	1,20F	3,20F
MULTITOURS HORIZ	6,00F	5,00F
VERTICAL	9,00F	8,00F
INTERRUPTEUR M/A	5,80F	5,20F
L.A.R. TDK 450NS	28,00F	
DL 470NS	22,00F	

TARIF GENERAL CONTRE 2 TIMBRES
POUR LA CORRESPONDANCE REGLEMENT A LA COMMANDE FORFAIT PORT 15F



APPAREIL A ULTRASONS PUISSANTS EMETTANT DES ORDRES SILENCIEUX ET INVISIBLES POUR TOUS CHIENS
(Made in U.S.A., garanti deux ans)

Surprenant : parlez aux chiens !

- ***Dressage efficace*** *et discret des chiens les plus récalcitrants. N'élevez plus la voix pour contrôler votre chien : chien qui tire sa laisse, chien agressif à calmer, problème de chienne en chaleur, aboiements intempestifs,...*
- ***Stoppe net*** *et fait fuir les chiens les plus agressifs. Indispensable pour joggeurs, promeneurs, cyclistes, facteurs, motards,...*

L'OUTIL DE BASE DES PROFESSIONNELS DU CHIEN

Utilisé par l'armée U.S. — ***+ la méthode de dressage du docteur SELMI***

LABORATOIRES FLAM - B.P. 75 - 65, rue Jean-Martin - 13005 Marseille - Tél. : 91.92.04.92

BON DE COMMANDE

Oui, envoyez-moi S.V.P. .... DOG CONTROL au prix unitaire de 290 F (+ 15 F pour envoi recommandé urgent) avec en cadeau la méthode du docteur SELMI. Je joins mon règlement par : ☐ Chèque ☐ Mandat-lettre
☐ Adresser la commande en contre-remboursement (+ 25 F de frais).

Nom : ....

Adresse : ....

Code postal : ☐☐☐☐☐ Ville : ....

RP 02/89



SILICON CENTER — Tél. 38 62 27 05

20, bd Rocheplatte - 45000 Orléans

Horaires d'ouverture : de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h 30 du lundi au samedi - Administration, Société acceptées : tél. pour renseignements

74 LS

74 LS 00	1,90
74 LS 01	1,90
74 LS 02	2,60
74 LS 03	2,60
74 LS 04	2,00
74 LS 05	1,90
74 LS 08	1,90
74 LS 09	2,00
74 LS 10	1,90
74 LS 11	1,90
74 LS 12	2,00
74 LS 13	2,60
74 LS 14	2,30
74 LS 20	1,90
74 LS 21	2,00
74 LS 22	2,00
74 LS 27	1,90
74 LS 28	2,00
74 LS 30	2,00
74 LS 32	1,90
74 LS 33	2,00
74 LS 37	2,00
74 LS 38	1,90
74 LS 40	2,00
74 LS 42	3,30
74 LS 47	6,00
74 LS 48	6,10
74 LS 49	8,80
74 LS 51	2,00
74 LS 73	2,30
74 LS 74	2,30
74 LS 75	2,30
74 LS 76	2,40
74 LS 85	3,20
74 LS 86	2,30
74 LS 90	2,70
74 LS 92	2,70
74 LS 93	2,90
74 LS 95	3,70
74 LS 107	2,20
74 LS 109	2,20
74 LS 112	1,80
74 LS 113	2,20
74 LS 123	2,80
74 LS 124	5,40
74 LS 125	2,40
74 LS 126	2,40
74 LS 132	3,10
74 LS 133	2,70
74 LS 138	2,70
74 LS 139	1,90
74 LS 148	3,20
74 LS 151	3,20
74 LS 153	2,80
74 LS 156	2,40
74 LS 157	2,80
74 LS 158	1,70
74 LS 160	3,30
74 LS 161	3,40
74 LS 163	3,30
74 LS 164	3,30
74 LS 165	6,85
74 LS 166	7,20
74 LS 169	4,85
74 LS 173	3,30
74 LS 174	3,30
74 LS 181	11,80
74 LS 190	8,10
74 LS 191	4,40
74 LS 192	4,40
74 LS 193	4,10
74 LS 194	3,60
74 LS 195	4,00
74 LS 196	4,50

74 LS

74 LS 197	6,10
74 LS 221	5,40
74 LS 240	5,20
74 LS 241	5,00
74 LS 244	5,00
74 LS 245	8,45
74 LS 247	5,40
74 LS 253	3,60
74 LS 257	3,90
74 LS 258	3,90
74 LS 260	2,50
74 LS 266	2,30
74 LS 273	5,40
74 LS 279	4,65
74 LS 280	7,90
74 LS 283	4,20
74 LS 293	5,10
74 LS 298	4,80
74 LS 324	7,65
74 LS 352	5,05
74 LS 353	5,40
74 LS 356	2,00
74 LS 363	4,30
74 LS 365	2,60
74 LS 367	2,60
74 LS 368	2,60
74 LS 373	5,60
74 LS 374	5,40
74 LS 378	5,40
74 LS 390	4,50
74 LS 393	4,50
74 LS 395	4,80
74 LS 573	13,60
74 LS 622	14,50
74 LS 629	10,80
74 LS 645	10,00
74 LS 697	5,80
74 LS 00	2,40
74 LS 04	2,40
74 LS 241	5,80
74 LS 4016	7,30
74 LS 4017	7,30
74 LS 4040	3,80

CMOS

4000	2,25
4001	2,25
4002	2,25
4006	5,20
4007	2,25
4008	2,25
4009	2,25
4010	2,25
4011	2,25
4012	2,25
4013	3,15
4014	4,50
4015	4,50
4016	3,40
4017	4,95
4018	4,50
4019	3,40
4020	4,50
4021	4,50
4022	4,50
4023	2,10
4024	2,40
4025	2,25
4026	3,60
4027	3,40
4028	4,50
4029	4,50
4030	2,70

CMOS

4031	6,40
4032	5,20
4033	6,40
4034	16,20
4035	5,20
4038	5,20
4040	4,50
4041	5,20
4042	4,50
4043	4,50
4044	4,50
4045	4,50
4046	5,40
4047	3,40
4048	3,60
4049	3,40
4050	3,40
4051	5,20
4052	5,20
4053	5,20
4054	6,10
4055	4,15
4056	4,15
4060	5,20
4063	6,10
4066	3,40
4068	2,40
4069	2,20
4070	2,40
4071	2,40
4072	2,40
4073	2,40
4075	2,40
4076	5,20
4077	2,30
4078	2,30
4081	2,30
4082	2,30
4085	3,40
4086	3,40
4089	6,10
4093	3,40
4094	5,20
4095	6,40
4096	6,40
4097	16,20
4098	5,20
40098	3,60
40106	4,30
40114	2,16
40161	5,05
40163	2,60
40174	2,75
4502	5,20
4503	4,30
4504	12,00
4507	10,80
4508	13,05
4510	4,95
4511	5,40
4512	5,20
4514	12,15
4515	12,80
4516	5,20
4517	6,00
4518	5,20
4519	2,00
4520	5,40
4521	6,00
4526	6,60
4528	5,85
4532	5,20
4534	28,00
4538	5,20

RECEPTEUR TV SAT

— KIT RADIO PLANS : 2 000 F
— PARABOLE
Diam. 1,20 m - Homologation PTT RS 059
Gain 40,8 dB .... 1 749 F
Diam. 1,50 m - Gain 42,8 dB ... 2 016 F
— TETE HYPERFREQUENCE ETC 2000
Licence CNET .... 1 600 F

RADIO PLANS : KITS COMPLETS : CIRCUITS IMPRIMES

Le kit comprend le matériel indiqué dans la liste publiée en fin de la revue avec les circuits imprimés.

Nº RP	DESIGNATION	KIT-CI	CI
EL 437	Codeur SECAM	TEL	TEL
EL 444	Mire « A tout faire »	TEL	TEL
EL 461	Correction pour signaux vidéo	360	65
EL 462	Console de commutation péritel	1 300	300
EL 474	CARTE DE SYNCHRO	460	106
EL 475	DECODEUR ANTIOPE	1 000	190
EL 475	1 LIGNE/6215	310	106
EL 476	MIRES	240	106
EL 477	CARTE D'ALIMENTATION + 12 V	290	60
EL 478	GENERATEUR DE TEST VIDEO	455	150
EL 478	CADRAN TELEPHONIQUE	150	60
EL 479	Carte de fond de ba (circuit à trous métallisés)		270
EL 479	Ampli Hexorciste 2	2 000	150
EL 480	Décodeur Pal/Secam	638	106
EL 481	Télécommande pour minitel	214	100
EL 482	Numérisation vidéo	500	100
EL 483	HEXORCISTE 3	TÈL	300
EL 484'	Incrustation d'images	990	300
EL 485	Incrustation d'images	1 735	287
EL 490	Récepteur satellite	2 000	

LINEAIRES

CA 3089	20,00
CA 3130 E	13,50
CA 3140 E	13,50
CA 3161 E	12,90
CA 3162 E	60,00
CNY 17	4,20
CNY 21	41,00
CNY 37	17,00
ICL 7107	64,40
ICL 7126	64,40
ICL 7139	185,00
ICL 7660	20,00
ICL 8038	52,80
IRF Z 12	8,00
KTY 10	20,00
L 120	40,00
L 200	10,00
LF 353	6,85
LF 356	6,30
LF 357	6,30
LM 124	2,60
LM 301	4,40
LM 308	6,70
LM 311	4,15
LM 317 K	22,40
LM 317 T	7,00
LM 318	14,50
LM 324	3,60
LM 335 Z	10,50
LM 337	15,00
LM 339	4,30
LM 3476	5,95
LM 349	8,10
LM 358	3,75
LM 3524	16,00
LM 380	14,40
LM 386	13,50
LM 387	18,00
LM 7096	3,80
LM 723	3,80
LM 741	2,40
LM 747	5,20
LM 748	4,00
LM 1360	2,70
LM 1881	40,00
LM 13700	19,00
MC 1458	5,05
MC 1488	8,00
MC 1489	8,00
MC 1496	9,50
MC 145106	49,00

LINEAIRES

MC 145151	122,00
MAN 6660	25,00
MM 53200	36,00
MOC 3020	9,90
MOC 3021	13,00
MOC 3040	15,00
MOC 3041	17,00
NE 532	23,40
NE 534	17,80
NE 555	3,50
NE 556	5,40
NE 565	8,10
NE 567	11,40
NE 570	32,00
NE 592(8)	14,00
NE 592(16)	18,00
NE 602	23,00
NE 605	N.C.
NE 5534	22,00
PCF 8574	41,00
S 576	41,00
SAA 1043	87,50
SAA 1293	N.C.
SAA 5231	118,00
SAA 5250	170,00
SAB 0600	30,00
SAB 0601	30,00
SAB 0602	42,00
SAS 560 S	26,00
SAS 570S	26,00
SB 5089	17,50
SL 486	52,00
SL 490 = UAA 4000	15,60
SP 8604	100,00
SP 8660	62,00
SO 41 P	16,00
SO 42 P	19,00
TBA 120 S	8,10
TBA 800	6,70
TBA 810 S	7,90
TBA 820	7,00
TBA 920	8,45
TBA 920 S	8,80

LINEAIRES

TBA 950	17,50
TCA 440	18,00
TCA 640	33,00
TCA 660	32,00
TCA 740	40,00
TCA 940	15,00
TCA 4500	33,00
TDA 1023	25,00
TDA 1034	16,00
TDA 1046	28,00
TDA 1047	26,00
TDA 1048	11,00
TDA 2008	9,00
TDA 2003	10,40
TDA 2004	21,00
TDA 2005	24,50
TDA 2020	30,00
TDA 2505	24,00
TDA 2593	13,50
TDA 2595	23,40
TDA 3501	86,00
TDA 4555	86,00
TDA 4565	40,00
TDA 7000	22,00
TDA 8400	45,00
TEA 1010	33,60
TEA 1011	30,50
TEA 1014	9,90
TEA 1034	13,00
TEA 2014	9,00
TEA 5114	13,20
TL 071	4,70
TL 072	5,40
TL 074	9,35
TL 081	4,70
TL 082	5,40
TL 084	9,10
TL 431	5,05
TL 497	16,00
UAA 170	17,30
UAA 180	18,70
UAA 741	2,40
UAA 400	15,60
UAA 4009	19,00
ULN 2002	10,00
ULN 2004	6,00
ULN 2081	12,00
ULN 2803	8,40
XR 2206	65,00
XR 2207	43,00
XR 2211	45,00

VENTE PAR CORRESPONDANCE CONTRE REMBOURSEMENT + 25 F

Joindre acompte de 50 F
Forfait port 25 F - Port gratuit pour 1 000 F d'achat

(Tarif donné à titre indicatif exclusivement pour la vente par correspondance)

MICRO-PROCESSEURS

2716	33,00
2732	43,00
2764	34,00
27C64	50,00
27128	40,00
27256	52,00
4164-12	Tél.
4164-15	Tél.
41256-10	Tél.
41256-12	Tél.
41256-15	Tél.
4361C55	84,00
43256-10	122,00
D446 D-10	24,00
6116	35,50
6264	49,00
6502A	56,00
6522A	57,00
6802P	36,00
6809P	61,00
6821P	16,20
6840	9,80
6845P	93,00
68705P3	90,00
68A02P	43,00
68A21P	22,00
68B02P	32,00
68B21P	24,00
MAB 8031	84,00
8052 AH BASIC	260,00
8749H	90,00
ADC 0804	59,80
ADC 0809	70,50
AY3 1015	49,00
AY3 8910	77,50
AY3 8912	60,00
AY5 1013	71,00
DAC 0800	44,00
DAC 0831	Tél.
EF 9345	140,00
NMC 9306	Tél.
UVC 3101	249,00
V 20-5	95,00
V 20-8	95,00
V 30-5	115,00
V 30-8	115,00
Z 80 ACPU	30,00
Z 80 APIO	33,00
Z 80 CTC	33,00
Z 80 SIO	85,00

DIVERS

SELFS - TOKO - DIODES - RESISTANCES CONDENSATEURS - MESURE - FER - OUTILLAGES - LIVRES - ETC...
Cordon secteur (1,5 m) 5,00

QUARTZ

De 3.2768 à 48 MHz 13,00
Tél. pour valeur.

AFFICHEURS

	ROUGE	VERT
ANODE COMMUNE	10,20	14,40
CATHODE COMMUNE	10,20	14,40

LIGNES A RETARD

DL 330	18,00
DL 390	18,00
DL 470	16,00
DL 711	32,00
TDK 450 ns	23,00
DL 3722	200,00

COFFRETS

ISKRA - ESM - MMP
Pour réf. : Tél.

TRANSFORMATEURS

ETRIER POUR CI - MOULE POUR CI
TORIQUES ILP SUR MESURE.
Nous téléphoner.

SUB-D	M/F	POUR CI à 90°
9 POINTS	4,80	9,50
15 POINTS	6,70	12,60
25 POINTS	7,90	15,70

CAPOT	
9 POINTS	5,50
15 POINTS	5,70
25 POINTS	6,00

HE 10	M/F
10 P (2 × 25)	6,10
16 P (2 × 8)	10,00
20 P (2 × 10)	11,00
26 P (2 × 13)	13,00
34 P 2 × 17)	14,20
40 P (2 × 20)	16,40
50 P 2 × 25)	28,00

CIRCUIT IMPRIME

EPOXY présensibilisé	1 face
100 × 150	15
150 × 200	29
200 × 300	59
Composite présensibilisé	
100 × 150	11
150 × 200	21
200 × 300	41



COMMENT CHOISIR

SES ENCEINTES ACOUSTIQUES

DANS LE NUMÉRO DU 15 FEVRIER

LE HAUT-PARLEUR

A TESTE POUR VOUS

10 ENCEINTES ACOUSTIQUES

- Des conseils techniques et pratiques
- Tableau comparatif
- Des fiches banc d'essais...

TUBES

AB2	72,00
ABL1	45,00
AC2	72,00
AK1	99,00
AZ1	46,00
AZ41	41,00
CBL1	46,00
CBL6	37,00
CF7	32,50
CY2	32,00
DAF96	41,00
DF67	41,60
DF98	28,00
DK92	29,00
DL67	22,50
DL92	25,00
DL96	22,50
DM70	36,00
DM71	36,00
DY51	32,00
DY86	32,00
DY96	16,00
DY802	22,00
E80F	275,00
E80CF	245,00
E80L	489,00
E80CC	199,00
E81CC	141,00
E83CC	157,00
E84L SI	198,00
E88C	76,00
E88CC TEL	99,00
E92CC	59,00
E182CC	215,00
E186F	124,00
E188CC	128,00
E282F	272,00
E810CF	245,00
EAA91 MAZ	31,00
EABC80	31,00
EAF42	32,00
EAF801	38,00
EB4	24,00
EB41	24,20
EBC41	21,00
EBC81	24,20
EBF2	36,00
EBF11	26,50
EBF80	28,00

EBF83	23,00
EBF89	29,00
EBF89 SY	38,00
EBL1	54,00
EBL21	58,00
EC81	73,00
EC86	24,00
EC88	26,00
EC92	23,70
EC900	28,00
EC 8010	249,00
ECC40	39,50
ECC81	31,00
ECC82	24,00
ECC83	34,00
ECC84	23,00
ECC85	21,50
ECC85 M	31,00
ECC86	38,00
ECC88	22,00
ECC91	24,00
ECC189	42,00
ECC801 S	158,00
ECC802 TEL	157,00
ECC803 S	220,00
ECC808	42,00
ECC808 TEL	68,00
ECC812	37,00
ECF1	56,00
ECF80	21,00
ECF82	22,50
ECF86	19,90
ECF200	31,50
ECF201	22,00
ECF801	24,00
ECF802	42,00
ECH3	29,50
ECH42	23,90
ECH81	21,00
ECH81 SY	29,00
ECH83	23,50
ECH84	24,50
ECH200	31,70
ECL80	19,00
ECL82	29,00
ECL84	22,50
ECL85	22,00
ECL86	49,00
ECL200	38,00

ECLL800	245,00
ECL805	26,00
ED500	138,00
EF6	62,00
EF9	24,00
EF39	26,60
EF40 S	145,00
EF41	59,00
EF42	25,80
EF50	39,00
EF51	39,00
EF55	109,00
EF80	28,00
EF85	22,00
EF86	78,00
EF89 M	42,00
EF91	25,00
EF93	42,00
EF95	28,00
EF97	39,00
EF98	28,50
EF183	32,00
EF183 S	38,00
EF184	21,00
EF806 TEL	148,00
EFL200	24,50
EL3 N	37,00
EL32	38,00
EL33	59,00
EL34	129.00
EL36	21,80
EL39	64,00
EL41	119,00
EL42	59,00
EL81	149,00
EL82	31,00
EL83	84,00
EL84	39,00
EL86	27,00
EL95	31,00
EL183	74,00
EL300	49,50
EL500	29,00
EL503	496,00
EL504	39,50
EL508	89,00
EL509	109,00
EL509 SY	126,00
EL519	112,00
EL519 SYL	126,00
EL802	32,00

EL805	47,50
EL806	47,50
ELL80	297,00
EM4	168,00
EM34	179,00
EM80	33,00
EM81	26,00
EM84	56,00
EM85	74,00
EM87 SI	39,00
EY51	23,00
EY81	24,50
EY82	27,20
EY83	22,30
EY86	22,00
EY87	23,20
EY88	26,00
EY500A	78,00
EY802	22,00
EZ2	39,00
EZ40	26,50
EZ80	38,00
EZ81	42,00
GY86	31,00
GY87	31,00
GY501	39,00
GY802	31,00
GZ32	32,60
GZ34	29,00
GZ34 SY	35,00
GZ37	59,00
GZ41	35,00
KT66	489,00
KT88	648,00
PABC80	21,90
PC86	27,00
PC88	27,00
PC92	40,90
PC900	21,00
PCC84	21,30
PCC85	23,00
PCC88	24,00
PCC189	23,00
PCF80	23,00
PCF82	28,00
PCF86	29,00
PCF200	23,50
PCF201	23,50
PCF801	24,50
PCF802	24,50
PCH200	24,50
PCL81	32,00
PCL82	23,00

PCL84	29,00
PCL85	23,00
PCL86	27,00
PCL200	54,00
PCL802	38,00
PCL805	22,00
PD500	175,00
PF83	22,10
PF86	39,00
PFL200	22,20
PL36	23,00
PL81	28,00
PL82	29,00
PL83	32,00
PL84	28,00
PL95	24,00
PL300	57,00
PL502	57,00
PL504	38,50
PL508	28,00
PL509	109,00
PL511 =	PL504
PL519	109,00
PL519 SY	129,00
PL802	139,00
PM84	20,40
PY81	28,00
PY82	38,00
PY83	29,00
PY88	23,00
PY500 A	32,50
UABC80	24,00
UAF42	21,00
UBC41	38,00
UBC81	24,00
UBF11	29,80
UBF80	29,50
UBF89	42,00
UBL21	21,60
UC92	29,00
UCC85	26,00
UCH42	29,00
UCH81	29,00
UCL82	27,50
UCL85	47,00
UF41	30,50
UF42	25,00
UF80	29,00
UF85	29,50
UF89	22,00
UL41	199,00
UL44	48,00
UL84	23,50

UM85	39,00
UY41	48,00
UY42	27,00
UY85	28,00
UY92	28,30
VT26A	80,00
VT52	269,00
VT63 SYL	50,00
ZA 1020	38,00
OA2	38,00
OA3	36,00
OB2	30,00
OA2WA	38,00
OB3	27,00
OC3	28,00
OZ4	39,00
1A3	38,00
1A7	29,00
1A4 P	29,00
1B5	30,50
1H5GTR	35,00
1L4	27,00
1L6	48,00
1LC6	39,00
1LH5 R	39,00
1N5	38,00
1R4	29,00
1R5	35,00
1S4	26,00
1S5	24,00
1T4	31,00
1U4	38,00
1U5	38,00
1U6	21,00
2A3	199,00
2D21W	45,00
3A4	22,00
3A5	38,00
3B4WA	85,00
3B7	52,00
3CUA	49,00
3Q4	27,50
3Q5GT	32,00
3S4	22,50
4×150A	1300,00
5R4	43,00
5T4 R	39,00
5AU4 R	39,00
5U4GB	75,00
5W4GT	25,80
5×3	41,00
5X4G	48,00
5Y3GB M	32,00

5Y4GT R	39,00
5Z3	34,00
5Z4	32,00
6A3	175.00
6A6	42,00
6A8	38,50
6A8 R	98,00
6AC5	25,00
6AC7	39,00
6AD7 R	39,00
6AG5	38,00
6AG7	38,00
6AH6	39,00
6AJ5	24,50
6AJ8 SY	21,50
6AK5	29,00
6AK6	38,00
6AL5	31,00
6AL5 M	149,00
6AL7	40,00
6AM5	38,00
6AM6	25,00
6AM8	42,00
6AN8N	54,00
6AQ5	54,00
6AQ7	38,00
6AR5	63,00
6AR6	120,00
6ARS5RCA	46,00
6AS7G	58,00
6AS8	42,00
6AT5 M	28,00
6ATN7	45,75
6AU5	49,00
6AU6	18,00
6AV5	44,00
6AV6	27,00
6AV6 RCA	48,00
6AX4GTB R	33,00
6AX7	38,00
6BA6	28,00
6BA7	69,50
6BC7	38,00
6BE6	22,50
6BF6	16,75
6BJ6	33,00
6BM5	41,00
6BN8	42,00
6BK4	48,00
6BQ6GT	24,90
6BQ7A	38,00
6BR7	32,00
6BU8	42,00

6BS7	49,10
6B4G	135,00
6BX7	44,00
6C4	25,00
6C5	28,00
6CA7	78,00
6CB6N	32,00
6CD6	38,00
6CG7	50,00
6CH6	152,00
6DQ6	24,00
6D8	45,00
6DR6	149,00
6E5	92,00
6E8	38,00
6E8MG	38,00
6EA8	38,00
6F5G	32,00
6F6GL M	32,00
6F7	32,00
6G6G	32,00
6H6M	32,00
6H8M/G	30,50
6J4	31,00
6J5GT	27,00
6J6WA	45,50
6J7GT	38,00
6J8G	43,00
6JB6 SY	139,00
6JK6 R	48,00
6JN6 R	47,00
6K6GT	48,00
6KD6	229,00
6K7	35,00
6K8GT	28,00
6L6	45,00
6L6BGC	47,00
6L7G, ou MG	23,00
6M7MG	59,00
6N7	32,00
6Q7G	32,00
6S7	29,00
6SA7 M	27,30
6SF7 R	81,00
6SH7	59,00
6SH7	59,00
6SK7 M	38,00
6SQ7 M	23,00
6SL7GT	29,00
6SN7	38,00
6SR7	22,00
6U6	28,00

6V6GT	31,50
6W4GT	39,00
6X4	29,00
6X4 SY	49,00
6X5GT	39,00
7A4	46,00
7A6	32,00
7A7	27,00
7A8	24,00
7AD7	25,00
7B4	29,50
7B6	22,00
7B8	22,50
7C6	32,00
7C7	24,00
7H7 R	38,00
7K7	27,00
7L7	32,50
7Y4	29,00
8SA1	33,00
8SA2	52,50
9BM5	22,00
9D2	24,00
9D3	21,00
9D6	29,00
10	96,00
12A6	29,00
12AT6	22,00
12AT7	22,00
12AU6	26,50
12AU7	24,00
12AV6	24,50
12AV7	32,00
12AX7	34.00
12BA6	28,00
12BA7	26,00
12BE6	20,30
12BF8	38,00
12BH7A	99,00
12BY7	99,00
12C8	28,00
12H6	32,00
12J5 R	39,00
12L8 R	32,00
12N8 M	22,00
12SA7	38,00
12SC7 R	39,00
12SG7	28,00
12SJ7 M	32,00
12SK7 M	39,50
12SL7GT	24,20
12SQ7 R	77,00

12SR7	32,00
12SX7	24,00
12SW7	32,00
12V6GT	49,00
14B6 SY	28,00
14C5	22,00
14E7	25,00
14J7	28,00
14C5	22,00
14E7	25,00
14J7	28,00
14N7	26,00
14R7	31,00
14S7	29,00
18ECC	39,00
25A6	27,00
25EH5	27,00
25T3	18,00
25L6GT	39,00
25W4GT SY	25,60
25Z6GT	28,00
26A6	36,00
26A7	58,00
26L6GT	39,00
38D7W	49,50
34	34,00
35B5	28,50
35C5	22,00
35W4	34,00
35Z3 R	32,00
35Z4	24,00
45	215,00
46 SYL	50,00
50B5	27,50
50L6	148,00
65S6	185,00
75	48,00
80	58,00
83	89,00
84A	31,00
85A2	85,00
89	62,00
117L7	52,00
117Z3	54,00
117Z6GT	54,00
150B2	68,00
300B	1 750,00
274 B	628,00
310A	496,00
310B	195,00
559	31,00
575	38,000
707A	131,80
717A	24,50
807	53,00

811	145,00
813	245,00
829	245,00
864	38,00
866	109,00
868A	38,00
879	41,00
917R	39,00
923	38,00
925 R	32,00
927	38,00
954	38,00
991 R	34,00
1613	42,50
1619	180,00
1626	22,00
1631	34,00
1665	31,00
1684	32,00
1883	47,00
2051	36,00
5636 SY	31,00
5640	34,00
5670WA	32,50
5672	50,00
5678	47,50
5686	57,00
5691	198,00
5693	119,00
5696 R	38,00
5751	66,00
5814	25,00
5839	196,00
5845 SY	157,00
5998	93,00
6012	199,00
6072	46,50
6080	92,00
6101	41,50
6140B	93,60
6146B SYL	178,00
6161	27,00
6189	33,00
6445	38,00
6550 R	280,00
7189	39,00
7193	82,00
7199	98,00
7308	135,00
7365	92,00
7475	32,00
7581	489,00
7587	128,00
7591 A	155.00
7868	169.00

7868	125,00
9001	24,00
9004	23,50

ABRÉVIATIONS
RCA : R
SIEMENS : SI
SYLVANIA : SY
TELEFUNKEN : TEL
MAZDA : M
PHILIPS : P

ANIMATION LUMINEUSE

LASER une gamme de laser

VERSION : MONTÉ

Laser 2 MW dans son coffret pour : 4 850 F
Un laser 5 MW dans son coffret : 6 250 F
Laser 9 MW dans son coffret . . . . 14 200 F
Animation pour Laser 2 MW, 5 MW et 9 MW comprenant pupitre de commande + coffret animation (4 moteurs) 2 750 F

VERSION :

Tube 2 MW 1 980 F
Alimentation 2 MW 2 255 F
Tube 5 MW 3 295 F
Alimentation 5 MW 2 255 F
Alimentation 12 V pour 2 MW . . . . 2 255 F
Coffret 2 MW ou 5 MW . . . 359 F
Miroir traité ϕ2,5 épais. 1,5 . . 38 F
Moteur . . . . 48 F

toujours + A RADIO MJ

Ligne à retard Philips
470NS 37,50
450NS 36,50

Quartz
4,096 MHz . 99,00
6501 Q. 179

DL2234 TK 36,00
M9306 B1 28,00
DL3722 268,00
68B21 39,00
68B02 68,00

NOUVEAU **DISTRIBUTEUR OFFICIEL**



Matériel professionnel de Sonorisation, Public adress.
- Gamme standard en stock permanent.
- Vente aux professionnels et aux particuliers,
- Détail ou gros.

* Microphones à branchement symétrique ou asymétrique pour la parole ou la musique.
* Microphones HF sans fil.
* Amplificateurs, Projecteurs de son, Haut-parleurs à chambre de compression pour sonoriser :
- les salles de conférences ;
- les stades, centres sportifs ;
- les magasins, grandes surfaces, centres commerciaux ;
- les rues commerçantes, les foires, les expositions ;
- les lieux de cultes ;
- les Aéroports ;
- les lieux de tourisme et loisirs

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS ET ETUDE NOUS CONTACTEZ DOCUMENTATION SUR DEMANDE

CARTE D'EXTENSION POUR COMPATIBLE PC

Carte vidéo
CGA + Port // . . . . 550,00 Frs
Hercule + Port // . . . . 690,00 Frs
EGA 640 + 480 . . . . 1150,00 Frs
Carte multifonctions
Port série parallèle
Joysticks + Horloge . . . . 900,00 Frs
Sauvegardée
Carte mémoires
2,5 Mo ou 3 Mo
(livre sans RAM) . . . . 1490,00 Frs
Carte programmateurs
4 EPROM . . . . 1700,00 Frs
Floppy 5" 1/4
Double Face 360 Ko . . . . 820,00 Frs
Double face 1,2 Mo . . . . 1190,00 Frs
Contrôleur 360 Ko . . . . 290,00 Frs
Contrôleur 1,2 Mo . . . . 590,00 Frs
Hard card
30 Mo 1/2 . . . . 3390,00 Frs
Souris 390,00
Modem carte courte V21, V23 . . 1250,00

INFORMATIQUE Des AFFAIRES à FAIRE

Cordon RS 232 M-F 2 m . 78 F
Cordon Centronics M-F 2 m 78 F
Cordon imprimante PC 98,00
Cordon PC/Minitel 178,00
Cordon DB 25 M/DB 9 F 20 cm 58,00
PATCH Box RS 232 166,00
Bretelle Floppy/controleur 52,00
Adaptateur F-F . . . . 99 F
Adaptateur M-M . . . . 99 F
Mini testeur RS 232 . . . . 149 F

Voltmètre Digital de Tableau
LCD - 200 mV avec schéma. Super Affaire 196,00 F



◄ Thermomètre Digital
2 sondes et horloge 247,00

***Thermomètre Digital* 339 F**
avec 2 sondes, indicateur sonore programmable des seuils de température et horloge. Une alarme se déclenche quand un seuil de température haut et bas programmables est dépassé par l'une des sondes de −19,9° à +69,9°. Précision 0,1 °C

Multimètre Digital
Gamme automatique
ohmètre, 20 MΩ, ***SOAR 3510***
Ampèremètre 10 A
voltmètre = 1000 . . . ***450 F***

Recevez les chaînes TV sur votre moniteur N et B ou couleur
Tuner TV - VHF/UHF
PAL-SECAM 16 canaux programmables Se branche directement sur tous monitor **à entrée Analogique**
Avec télécommande (NOUVEAU) 1695F

Construisez vos alimentations régulées variables avec 1 seul composant

- Régulateur de tension réglable avec réglage de tension intégré de 2,85 à 28 V - 2A
- Tension max : 40 V
- Puissance dissipée : 20 W

Protégé contre les courts circuits et surcharges thermiques Boite TO3 modifiée, équipée d'un potentiomètre.



VR200 TO3 2A Pos 109
VR300 TO220 2A Pos 75
VR 338 TO3 5A Pos 185
VR 038 TO3 10A Pos 306

NOUVELLE PROMO

Fiche "CENTRONICS" mâle à souder 36 broches avec capot métal
pour 12,00 F

La prise PERITEL mâle 5,00 F



Super promo 1125 F
MONITEUR 9' 23 cm AMBRE
Haute résolution ZVM121E
Compatible avec tous micros Ordinateurs
Bande Passante 18 MHz
Entrée vidéo 1 V c/c 75 Ω

Boîtier de Protection ligne secteur + ligne PTT contre foudre et *parasites* **187,00**

AMPLI VIDÉO . . . 580,00
DISTRIBUTEUR VIDEO 4 voies . . 580,00



EN AFFAIRE Ventilateur

220 V	80 × 80	69,00
12 V	80 × 80	68,00
12 V	40 × 40	71,00
5 V	60 × 60	65,00

Répertoire Téléphonique 695,00 F
Compose directement vos numéros sur centraux à fréquences vocales
- Capacité de mémorisation 115 noms et numéros
- Pendule
- Calendrier
- CODE de SÉCURITÉ

NOUVEAU CATALOGUE vient de paraître contre 10 timbres à 2,20F

TUBE ECLATS

40 joules	43,00
150 joules	63,00
300 joules	99,00
350 joules sous cloche	181,00
600 joules	138,00
Transfo d'impulsions	36,00
Eclateur	35,00

Pour tous renseignements contactez nous (1) 43 36 01 40

Radio MJ

Télécopieur (1) 45 87 29 68

Nous prenons les commandes téléphoniques - Service expédition rapide (minimum d'envoi 100 F) Expédition : Port et emballage jusqu'à 1 KG 26,00 1 à 3 kg 38,00 F - En contre remboursement + 19,60. CCP PARIS 1532-67

Heures d'ouverture du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h fermé le dimanche 19, rue Claude-Bernard 75005 Paris Tél. (1) 43.36.01.40

Les prix indiqués dans ces colonnes sont donnés à titre indicatif, pouvant varier en fonction du prix des approvisionnements

MAGNETIC - FRANCE

11, PLACE DE LA NATION, 75011 PARIS

Télex : 216 328 F Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 - 14 h à 19 h

Fermé le lundi

43 79 39 88

CIRCUITS INTEGRES

C MOS

4000 5 F
4001 3 F
4002 3 F
4006 7 F
4007 5 F
4008 11 F
4009 8 F
4010 5 F
4011 3 F
4012 5 F
4013 3 F
4014 7 F
4015 7 F
4016 8 F
4017 5 F
4018 7 F
4019 5 F
4020 6 F
4021 7 F
4022 10 F
4023 5 F
4024 7 F
4025 5 F
4027 5 F
4028 8 F
4029 5 F
4030 4 F
4033 20 F
4034 46 F
4035 7 F
4037 42 F
4040 8 F
4041 11 F
4042 5 F
4043 7 F
4044 7 F
4046 7 F
4047 6 F
4049 5 F
4050 4 F
4051 5 F
4052 5 F
4053 6 F
4054 12 F
4056 7 F
4060 5 F
4063 5 F
4066 4 F
4067 40 F
4068 7 F
4069 3 F
4070 4 F
4071 5 F
4072 4 F
4073 7 F
4075 5 F
4076 7 F
4077 4 F
4078 7 F
4081 3 F
4082 5 F
4093 4 F
4094 6 F
4098 7 F
4099 6 F
40102 38 F
40103 19 F
40106 4 F
40147 29 F
40160 12 F
40174 8 F
4502 8 F
4503 6 F
4504 15 F
4506 56 F
4507 9 F
4508 18 F
4510 6 F
4511 6 F
4514 11 F
4515 21 F
4516 7 F
4518 5 F
4520 7 F
4526 7 F
4527 14 F
4528 7 F
4534 74 F
4538 6 F
4539 10 F
4541 7 F
4543 9 F
4551 9 F
4553 17 F
4555 9 F
4556 9 F
4558 25 F
4560 33 F
4566 16 F
4580 65 F
4584 6 F
4595 8 F
45026 27 F
45027 30 F
45029 80 F
45106 50 F

74 C

085 27 F
090 22 F
093 37 F
173 20 F
174 11 F
221 28 F
922 77 F
923 88 F
925 200 F
926 164 F
928 200 F

74 H C

00 4 F
04 4 F
08 3 F
11 4 F
14 9 F
30 5 F
32 3 F
74 5 F
85 7 F
86 4 F
132 6 F
138 5 F
152 12 F
153 7 F
157 10 F
161 8 F
163 10 F
190 6 F
241 6 F
244 10 F
245 11 F
373 9 F
374 8 F
390 11 F
4016 6 F
4017 10 F
4040 6 F
4050 10 F
4060 10 F
4516 13 F
40103 9 F

74 H C T

00 4 F
02 4 F
04 4 F
08 4 F
10 4 F
14 7 F
27 4 F
32 4 F
74 3 F
85 9 F
93 9 F
123 8 F
132 6 F
138 5 F
139 6 F
154 16 F
161 9 F
164 11 F
165 10 F
174 5 F
238 5 F
240 9 F
244 7 F
245 8 F
273 9 F
373 8 F
374 10 F
377 9 F
390 10 F
393 8 F
541 9 F
573 15 F
574 9 F
4016 4 F
4024 7 F
4040 9 F
4050 10 F
4060 12 F
4066 7 F

74 H C U

04 2 F

74 L S

00 3 F
01 4 F
02 4 F
03 5 F
04 3 F
05 4 F
08 3 F
09 4 F
10 7 F
12 5 F
13 8 F
14 4 F
15 5 F
20 4 F
21 5 F
22 5 F
26 4 F
27 4 F
28 4 F
30 4 F
32 3 F
33 5 F
37 4 F
38 4 F
40 6 F
42 6 F
47 8 F
48 13 F
49 13 F
51 4 F
54 5 F
55 5 F
63 18 F
73 5 F
74 3 F
75 6 F
76 7 F
78 5 F
83 14 F
85 6 F
86 4 F
90 7 F
91 9 F
92 8 F
93 4 F
95 10 F
96 8 F
107 6 F
109 5 F
112 8 F
114 5 F
122 10 F
123 6 F
124 38 F
125 6 F
126 6 F
132 6 F
133 4 F
134 15 F
136 4 F
137 8 F
138 4 F
139 6 F
145 10 F
147 16 F
148 8 F
151 7 F
153 7 F
154 16 F
155 5 F
156 8 F
157 5 F
158 6 F
160 22 F
161 7 F
162 22 F
163 7 F
164 7 F
165 16 F
166 8 F
168 16 F
169 18 F
170 8 F
173 4 F
174 7 F
175 7 F
183 30 F
190 8 F
191 4 F
193 8 F
194 7 F
195 7 F
196 13 F
197 20 F
221 10 F
240 7 F
241 7 F
242 13 F
243 35 F
244 6 F
245 10 F
247 9 F
248 12 F
249 15 F
251 10 F
253 7 F
257 5 F
258 8 F
259 12 F
260 6 F
261 12 F
266 8 F
273 6 F
275 39 F
279 8 F
280 25 F
283 11 F
290 25 F
292 60 F
293 9 F
295 16 F
324 25 F
365 4 F
366 7 F
367 8 F
373 5 F
374 6 F
377 9 F
378 9 F
390 8 F
393 6 F
395 9 F
541 8 F
624 18 F
629 16 F
641 7 F
682 23 F
688 20 F

74 S

00 7 F
04 7 F
08 7 F
74 6 F
86 9 F
112 9 F
124 18 F
138 14 F
139 14 F
157 14 F
175 15 F
244 24 F
373 24 F
374 15 F

CIRCUITS INTEGRES ANALOGIQUES

1537A 198 F
AD536AJD. 361 F
AD636JH 194 F
AMP01 198 F
AY31350 154 F
CA3046 7 F

C A / C E F / H

CA3080E 35 F
CA3094E 17 F
CA3130 14 F
CA3140E 8 F
CA3161E 14 F
CA3189E 29 F
CA3240E 16 F
FX224J 320 F
FX809 250 F
H629B1 7 F
HA5195 5 207 F

H E F

4750VP 280 F
4751 280 F
4753BP 74 F
4754 56 F

I C L

7106CPL 63 F
7107CPL 70 F
7109CPL 174 F
7136CPL 84 F
7139CPL 252 F
8038CCJ 70 F
8048CCF 440 F
8063CPE 70 F

I C M

7218CIJ 113 F
7224IPL 154 F
7226BIP 378 F
7555IPA 15 F
7556 23 F

L / L F

L297 80 F
257H 40 F
351N 9 F
353N 7 F
355N 11 F
356H 45 F
356N 9 F
357N 10 F
398N 40 F
411CN 12 F
412A 109 F

L M / L S

12CLK 284 F
301AN 9 F
307N 14 F
308N 10 F
312H 30 F
318N 16 F
319N 15 F
324N 6 F
331N 120 F
339N 7 F
346N 32 F
348N 9 F
358N 5 F
360N8 91 F
377N 48 F
380N8 29 F
381 24 F
382N 44 F
383T 33 F
386N 14 F
387N 32 F
388N 15 F
389N 25 F
391N60 18 F
393N 5 F
394H 92 F
555CN 3 F
556CN 6 F
565CN 19 F
566CN 39 F
567CN 6 F
571 35 F
709CN14 7 F
709CN8 7 F
733CN 11 F
741CH 17 F
741N 3 F
747CN 11 F
748CN 11 F
1035N 105 F
1037N 53 F
1458N 5 F
1496N 7 F
1812N 150 F
1875 53 F
1877 60 F
1881N 44 F
1893N 124 F
1895N 25 F
1897N 25 F
2896P2 58 F
2904N 12 F
2907N8 60 F
2907N14 43 F
2917N8 68 F
2917N14 70 F
3086 9 F
3089 11 F
3301N 10 F
3302N 11 F
3524N 20 F
3900N 15 F
3905N 19 F
3914N 49 F
3915N 40 F
4250CN 30 F
13700N 24 F
LS204CB 10 F
LS285 34 F
LS7220 51 F

M / M C

104B1 60 F
105B1 73 F
709B1 58 F
MAX690 66 F
MC
1376P 50 F
1377P 66 F
1413P 8 F
1416PW 15 F
1648P 68 F
3340P 33 F
3357P 28 F
3456P 10 F
10131 140 F
10531 118 F

M K / M V

MK5380N 39 F
ML920 168 F
ML924 72 F
ML926 73 F
ML927 77 F
ML928 74 F
ML929 77 F
MM53200 53 F
MV5089 24 F

N E / R C

NE
571N 33 F
572 37 F
592N 12 F
592N8 10 F
602 36 F
604N 21 F
605 143 F
5050N 39 F
5205N 52 F
5532N 12 F
5534AN 23 F
OM361 183 F
OP27GP 34 F
OP50FY 126 F
OP77 17 F
OP215GZ 140 F
OP227GY 104 F
PSB8510 47 F
RC4136 13 F
RC4156 47 F
RC4559 24 F

S / S S M

S
576B 47 F
50242 90 F
S A
A1004 38 F
A1027 43 F
A1043 96 F
A1059 77 F
A5231 131 F
A5250 194 F
B0529 38 F
B0600 50 F
B602 48 F
B3210 57 F
E0700 25 F
J141 46 F
S560S 38 F
S590 28 F
S6810 24 F
SD
A2008 50 F
A2014 60 F
A2101 25 F
A2112 68 F
A2114 73 F
A2124 60 F
SL
440 31 F
486 39 F
490 38 F
541 214 F
1430 25 F
1451 193 F
1455 249 F
6270 35 F
6310 30 F
6601 63 F
SN
76131 20 F
SO
41P 22 F
42P 25 F
SP
8660 60 F
8665 637 F
8680 204 F
8695 465 F
8755 568 F
8793 111 F
SS
120C90 180 F
1202P 176 F
M2033 342 F
M2056 196 F

S T K

077 115 F
084 171 F

T A A

241 25 F
293 25 F
611A12 17 F
611B12 19 F
621A11 22 F
661B 25 F
861A 20 F
4761A 25 F

T B A

120 12 F
231A 14 F
790 30 F
800 13 F
810AS 10 F
810P 22 F
810S 12 F
820 8 F
820M 8 F
940 50 F
950 24 F
970 38 F

T C A

250 45 F
280A 33 F
325A 15 F
335A 17 F
440 30 F
600 16 F
660B 41 F
740 15 F
750 45 F
830S 16 F
900 9 F
910 15 F
940 17 F
965 34 F
2365 83 F
4500 39 F
5550 65 F

T D A

1006 38 F
1022 56 F
1024 26 F
1037 30 F
1046 33 F
1047 40 F
1151 16 F
1170 17 F
1510 51 F
1524 57 F
1576 33 F
1578 38 F
1905 24 F
2002 14 F
2003 13 F
2004 27 F
2005 39 F
2010 26 F
2020 42 F
2030 15 F
2040 23 F
2048 48 F
2088 39 F
2310 13 F
2320 13 F
2505 112 F
2593 14 F
2595 40 F
3310 25 F
3420 31 F
3501 96 F
3565 55 F
3571 50 F
3810 45 F
4050 27 F
4092 51 F
4282 68 F
4290 46 F
4292 80 F
4431 28 F
4555 96 F
4565 55 F
5400 45 F
5660 54 F
5850 21 F
7000 30 F
7010 75 F
8180 60 F
8440 50 F

T E A

1002 74 F
1009 39 F
1010 43 F
2025 16 F
5620 24 F
5630 55 F

TL / U / V X / Z

061 10 F
062 9 F
064 10 F
071 6 F
072 6 F
074 9 F
081 7 F
082 10 F
084 15 F
487 17 F
497 28 F
C271CP 10 F
C272 12 F
U
267 24 F
664B 26 F
1096 63 F
2066 29 F
2432B 25 F
AA170 29 F
AA180 24 F
AF771 15 F
DN2580A 30 F
LN2001 6 F
LN2003 13 F
LN2004 8 F
LN2803 16 F
LN2804 10 F
V
FQ1C 194 F
X
R210 68 F
R2206 53 F
R2207 58 F
R2211 34 F
R4151 15 F
R4212 34 F
Z
N409 42 F
N414 22 F
N415E 25 F
N416E 37 F
NA234 272 F

MICRO PROCESSEUR

EF
6802P 35 F
6803 53 F
6809P 62 F
68B02 56 F
7910 330 F
9366P 396 F
ESS704 450 F
HD63B031 156 F
MAB8031A 73 F
MB3773PF 26 F
MC146805 69 F
P8052AHBAS 253 F
R10937P50 210 F
R6502P 93 F
SAA1293-02 152 F
SDA2010 159 F
TMS1122 110 F
Z80ACPU 20 F
µPD8748HC 156 F
µPD8751H12 450 F

INTERFACE

74LS181 30 F
ADC0804 41 F
ADC0809 42 F
ADC0816CCN 227 F
ADC0817CCN 324 F
ADC1005 387 F
AM2833PC 99 F
AY31015D 47 F
AY38910 69 F
CA3162E 62 F
CDP1854ACE 100 F
D8251 29 F
D8253 28 F
D8255 30 F
DAC0800LC 44 F
DAC0831 137 F
DAC1006 183 F
EF6821P 21 F
EF6850P 25 F
EF68B21P 27 F
EF9345P 100 F
ICM7170IPG 165 F
ICM7209 55 F
ICM7217AIP 210 F
LS7060 303 F
LT1081CN 77 F
M192B1 33 F
MC1408L6 37 F
MC1408L8 35 F
MC1488PC 7 F
MC1489P 7 F
MC6845P 145 F
MC14411P 122 F
MC14499P 100 F
MC144115 50 F
MC145151P 122 F
MC145157 104 F
MC146818P 52 F
MEA8000 150 F
PCF8574P 47 F
PM7548HP 152 F
PNA7509 408 F
PNA7518 190 F
R6522AP 83 F
R6532P 102 F
R6545A1 145 F
R6551P 67 F
SAA1099 92 F
TDA1540 222 F
TL501C 78 F
UVC3101-8. 352 F
WD1770 181 F
Z80ACTC 28 F
Z80APIO 28 F
Z80ASIO 69 F
ZN426E8 48 F
ZN427E8 196 F
ZN428 188 F
ZN436E 40 F

ROM / EAROM

E510 373 F
ESS561 139 F
RO32513 180 F
SDA2006 85 F
ESS701A 251 F

RAM DYNAMIQUE STATIQUE

7481 11 F
2102 45 F
2114 48 F
41256 150 F
4361C55 121 F
CDM6264E3 164 F
CDP1822 139 F
D4168C15 50 F
D43256C25L 263 F
D4364C15L 84 F
D5101 28 F
EF4116AJ30 24 F
HEF4720VP 75 F
HM6116 59 F
IMS1420P10 75 F
M58981P45 49 F
MSK4164 69 F
SBB2616 126 F
TC5565PL15 84 F

EPROM/ EEPROM

2716 51 F
2732 71 F
2764 48 F
276421V 53 F
27C64 50 F
27128 62 F
27C128 49 F
27256-25J 89 F
27C256-25 69 F
27512DC 209 F
ESS572 100 F
C2864A25 616 F
MDA2062 71 F
NMC9306 35 F

DUPLICATION D'EPROM

EFFACEMENT 25 F
2716DUPLI 15 F
2732DUPLI 30 F
2764DUPLI 45 F
27128DUPLI 60 F
27256DUPLI 75 F
27512DUPLI 90 F

REGULATEURS

7805 8 F
7805CK 25 F
7806 8 F
7808 8 F
7810 13 F
7812 8 F
7812CK 25 F
7815 8 F
7818 8 F
7824 9 F
7885 9 F
78GU1C 12 F
78H05ASC 115 F
78L05 5 F
78L08 7 F
78L09 5 F
78L12 5 F
78L15 5 F
78P05 250 F
78S09 13 F
78S40PC 25 F
7905 9 F
7908 23 F
7912 9 F
7915 9 F
7918 20 F
7924 9 F
79GU1C 13 F
79L05 8 F
79L12 8 F
79L15 8 F
ICL7660CPA 27 F
ICL8069CCZ 19 F
ICL8211CPA 32 F
L123B1 9 F
L130 15 F
L200CV 13 F
L203 15 F
L204 15 F
L298 80 F
L4805CV 23 F
L4810CV 23 F
L4885CV 23 F
L4960 41 F
LH0075CG 418 F
LM137K 15 F
LM309H 30 F
LM309K 23 F
LM310N 39 F
LM311N-8 6 F
LM317K 38 F
LM317T 10 F
LM323K 33 F
LM325H 65 F
LM325N 55 F
LM329CH 80 F
LM336Z 11 F
LM337K 51 F
LM337MP 18 F
LM337T 24 F
LM338K 63 F
LM350K 74 F
LM385Z 53 F
LM385Z2V5 25 F
LM723CN 6 F
LT1070CT 145 F
MC1403U 35 F
MC1468L 103 F
RC4195 29 F
TAA550 5 F
TBA435S 28 F
TBA625B 20 F
TDA1405 13 F
TL431CPL 8 F

TRANSISTOR

2N / 2S

2N697S 10 F
2N914 3 F
2N1308 9 F
2N1711 4 F
2N1893 3 F
2N2218 3 F
2N2219A 3 F
2N2222A 2 F
2N2369 4 F
2N2484 3 F
2N2646 16 F
2N2904 3 F
2N2905 3 F
2N2906 3 F
2N2906P 3 F
2N2907 3 F
2N3053 4 F
2N3054 11 F
2N3055 9 F
2N3392 3 F
2N3440 8 F
2N3442 19 F
2N3819 6 F
2N3823 14 F
2N3866S 17 F
2N3904 2 F
2N3906 3 F
2N4037 6 F
2N4123 6 F
2N4402 6 F
2N4416 15 F
2N4416A 15 F
2N5401 3 F
2N5416 8 F
2N5460 6 F
2N5461 7 F
2N5629 21 F
2N5631 99 F
2N5680 29 F
2N5682 23 F
2N6029 74 F
2N6031 114 F
2N6051 42 F
2N6059 47 F
2N6520 24 F
2SA968 8 F
2SA1095 50 F
2SC2238 27 F
2SC2565 51 F
2SJ50 73 F
2SK135 66 F
2SK146 12 F
3N204 34 F

AC/AD/AF

AC125 5 F
AC126 5 F
AC127 4 F
AC128 5 F
AC130 9 F
AC151VI 12 F
AC180 4 F
AC182 4 F
AC188K 4 F
AD161 8 F
AD262 12 F
AF126 4 F

B C

BC107A 2 F
BC107B 2 F
BC107C 2 F
BC108A 2 F
BC108B 2 F
BC108C 2 F
BC109A 2 F
BC109C 3 F
BC140-16 6 F
BC141-16 4 F
BC142 4 F
BC143 4 F
BC144 4 F
BC160-16 4 F
BC161-16 4 F
BC161-25 5 F
BC172 3 F
BC173B 2 F
BC177B 3 F
BC178B 2 F
BC179B 3 F
BC183B 2 F
BC184C 2 F
BC236 2 F
BC237B 2 F
BC238B 2 F
BC239B 2 F
BC239C 2 F
BC250 3 F
BC252C 3 F
BC253B 3 F
BC300-6 4 F
BC307B 2 F
BC309B 3 F
BC309C 3 F
BC313A 4 F
BC327-16 2 F
BC327-40 2 F
BC328A 2 F
BC337-40 2 F
BC338 2 F
BC413C 3 F
BC414C 3 F
BC415B 3 F
BC415C 3 F
BC416C 4 F
BC485B 4 F
BC516 4 F
BC517 5 F
BC527 3 F
BC546A 2 F
BC546B 2 F
BC547B 2 F
BC547C 2 F
BC548B 2 F
BC548C 2 F
BC549B 2 F
BC549C 3 F
BC550C 2 F
BC556A 2 F
BC556B 2 F
BC557B 2 F
BC557C 2 F
BC558B 2 F
BC558C 2 F
BC559B 2 F
BC559C 2 F
BC560A 3 F
BC560B 4 F
BC560C 3 F
BC639 3 F
BC640 3 F

B D

BD115 11 F
BD131 14 F
BD132 13 F
BD135 3 F
BD136 5 F
BD137 4 F
BD138 4 F
BD139 3 F
BD140 4 F
BD226 7 F
BD231 9 F
BD233 7 F
BD237 6 F
BD238 5 F
BD239 8 F
BD239C 8 F
BD240C 8 F
BD241C 5 F
BD242A 8 F
BD242B 9 F
BD242C 10 F
BD243B 9 F
BD243C 7 F
BD244B 7 F
BD246C 14 F
BD262B 8 F
BD262C 6 F
BD378 6 F
BD438 10 F
BD441 5 F
BD442 5 F
BD512 10 F
BD520 10 F
BD522 13 F
BD646 15 F
BD647 11 F
BD648 15 F
BD649 22 F
BD650 15 F
BD651 7 F
BD652 6 F
BD663 8 F
BD678 9 F
BD679 4 F
BD681 10 F
BD683 8 F
BD684 12 F
BD711 9 F
BD712 9 F
BD895 6 F
BDV64C 19 F
BDV65C 19 F
BDW51C 24 F
BDW52C 13 F
BDW93C 7 F
BDW94C 9 F
BDX18 17 F
BDX20 22 F
BDX33C 12 F
BDX34C 9 F
BDX65B 24 F
BDX66C 25 F
BDX67B 24 F
BDX67C 22 F
BDX77 8 F
BDX78 8 F
BDX87C 18 F
BDX88C 20 F

B F

BF110 3 F
BF115 9 F
BF127 3 F
BF158 3 F
BF173 7 F
BF178 5 F
BF183 8 F
BF184 6 F
BF198 3 F
BF199 2 F
BF200 4 F
BF235 3 F
BF240 3 F
BF241 5 F
BF244B 7 F
BF245A 5 F
BF245B 4 F
BF245C 8 F
BF246B 9 F
BF247 4 F
BF253 3 F
BF254 5 F
BF255P 3 F
BF256B 6 F
BF256C 6 F
BF257 4 F
BF258 8 F
BF259 8 F
BF260 3 F
BF273 3 F
BF306 4 F
BF321B 3 F
BF324 3 F
BF371 4 F
BF422 3 F
BF423 3 F
BF450 11 F
BF451 2 F
BF457 7 F
BF458 4 F
BF459 7 F
BF469 7 F
BF470 5 F
BF471 5 F
BF472 6 F
BF480 7 F
BF494 3 F
BF495 3 F
BF506 5 F
BF509 5 F
BF759 4 F
BF762 6 F
BF900 14 F
BF936 4 F
BF939 4 F
BF961 6 F
BF981 9 F
BF982 7 F
BFG65 19 F
BFR36 48 F
BFR91 20 F
BFR96 16 F
BFT66 46 F
BFW92 7 F
BFX89 10 F
BFY90 22 F

BS / BU

BS170 6 F
BS250 5 F
BU126 20 F
BU208A 16 F
BU326A 12 F
BU408 12 F
BUX37 33 F
BU426A 16 F
BUX80 25 F
BUX81 90 F
BUZ11 25 F
BUZ71A 22 F
BUZ80 69 F

I R F

IRF120 63 F
IRF130 71 F
IRF132 61 F
IRF511 12 F
IRF530 30 F
IRF532 28 F
IRF612 22 F
IRF630 21 F
IRF633 21 F
IRF9130 88 F
IRF9132 144 F
IRF9530 55 F
IRF9531 112 F
IRF9532 57 F
IRF9620 82 F
IRF9630 65 F
IRF9633 77 F
IRFZ14 10 F

M

MAT02FH 68 F
MJ802 56 F
MJ901 28 F
MJ1001 21 F
MJ2501 46 F
MJ2955 14 F
MJ3000 30 F
MJ3001 24 F
MJ4502 42 F
MJ15001 38 F
MJ15002 40 F
MJ15003 42 F
MJ15004 50 F
MJE2955 12 F
MJE3055 9 F
MPF201 19 F
MPSA06 3 F
MPSA13 7 F
MPSA18 3 F
MPSA20 3 F
MPSA56 4 F
MPSA64 6 F
MPSA70 3 F
MPSL01 5 F
MPSL51 6 F
MPSU02 15 F
MPSU05 9 F
MPSU06 24 F
MPSU07 12 F
MPSU31 14 F
MPSU45 19 F
MPSU51 14 F
MPSU52 14 F
MPSU56 12 F
MRF475 115 F
MRF901 19 F
MSA0185 63 F
MSA0785 58 F

T I P

TIP29C 7 F
TIP30C 7 F
TIP31C 5 F
TIP32A 5 F
TIP33 12 F
TIP35C 20 F
TIP36C 19 F
TIP41C 8 F
TIP42C 12 F
TIP49 8 F
TIP122 8 F
TIP142 14 F
TIP2955 14 F
TIP3055 10 F
VN88AF 24 F

B Z 4 (ZENER)

de 2V7 à 200V
400 mW
Toutes disponibles à 1,70 F

B.Z 8 (ZENER)

de 2V7 à 200V
1W
Toutes disponibles à 2,80 F

BOBINAGES

F 1

00516400 23 F
00585310 23 F
113CN159 18 F
719VXA32 28 F
KAC6184A 13 F
KAC6400A 13 F
KACS4520A 12 F
L4100A 12 F
L4101A 13 F
L4102A 15 F

R F

113CN218 14 F
113CN241 15 F
113CN509 18 F
113CN781 12 F
707VXA042 28 F
719VXAA018 23 F
85ACS300 13 F
A1 15 F
A2 12 F
CAN1896 21 F
D10N 15 F
D10NA 16 F
D11N 13 F
E526HNA 15 F
E526HNA078 23 F
KACSK3893A 12 F
KACSK586 10 F
KANK3333 18 F
KANK3334 13 F
KANK3335 13 F
KANK3337 10 F
KENK4028 10 F
KXNK4172 16 F
RAN10A 16 F
S18VHF 10 F
TKA32696 13 F
TKA34343 15 F

C T N

1K5Ω100m 47 F
100Ω/0,5W 9 F
470Ω/0,5W 9 F
1KΩ/0,5W 9 F
1K5Ω/0,5W 9 F
2K2Ω/0,5W 9 F
4K7Ω/0,5W 9 F
10KΩ/0,5W 6 F
22KΩ/0,5W 9 F
47KΩ/0,5W 9 F
100KΩ/0,5W 9 F
15Ω/1W 15 F
50Ω/1W 14 F
S07K250 5 F
S10K250 6 F

FILTRES CERAMIQUES

BFU455KS 13 F
CDA5M5 15 F
CFW455D 51 F
CSB503B 7 F
NTKK55 19 F
OFWJ3201 99 F
SFD455B 26 F
SFD455S4 37 F
SFE10M7 9 F
SFE10M7S3A 7 F
SFE5M5 10 F
SFE6M5 12 F
SFSH10M7 15 F
SFZ455A 10 F

LIGNES A RETARD

DL330 20 F
DL470 30 F
DL711 52 F

QUARTZS

00M0327 12 F
00M1 275F
01M 137F
01M8432 52 F
02M4576 30 F
02M5 40 F
02M560 125F
03M 75 F
03M2768 22 F
03M5795 22 F
03M6864 35 F
04M 24 F
04M096 23 F
04M1943 35 F
04M4 40 F
04M4336 35 F
04M9152 31 F
05M0000 40 F
05M1200 35 F
05M185 35 F
06M0000 32 F
06M144 24 F
06M4000 32 F
06M5536 16 F
07M2000 104F
08M0000 32 F
08M3300 53 F
08M8000 108F
08M8500 50 F
08M8670 86 F
09M2160 21 F
10M0000 15 F
10M2400 23 F
10M7386 21 F
11M0000 32 F
11M0592 22 F
11M2896 67 F
11M6440 80 F
12M0000 32 F
12M4062 29 F
13M8750 22 F
14M0000 35 F
15M0000 32 F
16M0000 32 F
20M4800 110 F
26M6700 54 F
27M1250 54 F
36M0000 32 F
40M1250 140 F
48M0000 35 F
50M0000 89 F
57M6000 81 F
147M812 152 F

TRANSFOS TORIQUES

Secondaire Double

T15VA09-12-15-18 195 F
T22VA09-12 15-18-22 200 F
T33VA09-12 15-18-22 215 F
T47VA09-12 15-18-22 230 F
T68VA09-12 15-18 22-27 250 F
T100VA09-12 18-22-27 290 F
T150VA12 18-22 27-33 315 F
T220VA12 24-30-36 380 F
T330VA24 33-43 455 F
T470VA36 43 552 F
T680VA43 47-51 720 F
T840VA28 1050F
TORSC517 451 F

Sont aussi disponibles LEDS, SUPPORT DE CI, PONTS, OPTO-ELECTRONIQUE

CONSULTEZ NOTRE PAGE KIT

Tous les articles que nous stockons ne figurent pas sur cette liste, CONSULTEZ-NOUS

VENTE PAR CORRESPONDANCE

20% à la commande - le solde contre remboursement

CREDIT IMMEDIAT après acceptation du dossier

Bon à découper pour recevoir le catalogue général

NOM ....

ADRESSE ....

Envoi : Franco 35 F - Vendu également au magasin

Ces prix sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifiés en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

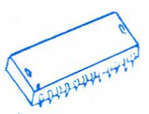
KOMELEC

17 RUE LUCIEN SAMPAIX 75010 PARIS

TEL 42 08 59 05 OU 42 08 54 07

DU LUNDI AU SAMEDI DE 10H A 12H 30 ET DE 13H30 A 19H00

TOUTE LA GAMME ALFAC
POUR CREER VOTRE C.I
INSOLATION C.I 10F
C.I S.F 200X300 48F
PERCHLO 5.00F



EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE VOICI QUELQUES PRIX:

POUR TOUS VOS COMPOSANTS CONSULTEZ NOUS ET NOUS VOUS PROPOSERONS NOS MEILLEURS PRIX

RESISTANCES 0.10F REGULATEURS POSITIFS 3.10.........NEGATIFS 4.00F
QUARTZ 3.2768 MHZ A 10MHZ 8.00F 1N4001 a 4007 0.28F 1N4148 0.15F
PERITEL 8.00F PONT DE DIODES 2.50F BC547 à560 0.80F LM324 2.20F

CONNECTIQUE

DIN 14 PTS ATARI	25.00F
DIN 13 PTS ATARI	25.00F
DB25 M/F	5.50F
DB23M/F	13.00F
BOITIER DE CONNECTION 2PC/1IMP-------	--->190F
SUPPORTS TULIPE	0.14/PT
DLYRE	0.06/PT
CABLE PC /IMP	90.00F
CHANGEUR DE GENRES	38.00F

NOUS DISPOSONS D'UN STOCK IMPORTANT DE BORNIERS,JACK,FICHES R.C.A,BNC,UHF JAPON AINSI QUE TUBES TELE A DES PRIX SUPERS INTERESSANTS

AC/DC 3/12VOLTS 300mA	35.00F
AC/DC 3/12VOLTS 500mA	56.00F
TRANSFO 15V/15VA	40.00F
2N2222A	1.50F

CMOS ET TTL SUPER PRIX EXEMPLE:
4060 3.70F 4066 3.00F
LS00 A LS05 1.40F
LS08 A LS11 1.50F

DL470 16.00F /PIECE
PAR QUANTITE NOUS CONSULTER
TDA 4565 28.00F
TBA950 14.00F

PROMO -ELEC

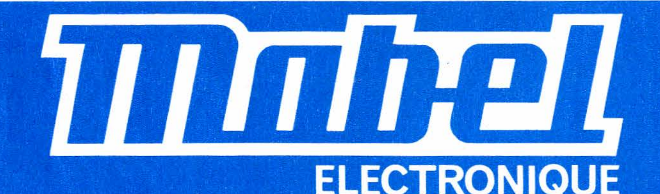
68701S	110F
FX224J	320F
DL 3722	145F
2764	28F
TDA 2593	8F
68B21	15F
68705P3S	90F
27128	37F
6501Q	85F
6800068	110F
68705U3S	120F

COMPOSANTS JAPONAIS
TRANSISTORS ET CIRCUITS INTEGRES

ETUDIANTS EN ELECTRONIQUE ET INFORMATIQUE PRESENTEZ -VOUS

conditions de vente :administration acceptees . par correspondance mini 100F port 30F . C.R . CATALOGUE CONTRE 5 TIMBRES





35-37 rue D'Alsace
75010 PARIS
Tel. : 46.07.88.25 +
Nouvelle ligne
courant janvier 89
Tel. : 40.37.72.50+
Métro : gare du Nord et de l'Est

Les Magasins KING Electronic et MABEL Electronique sont ouverts de 9 h à 19 h sans interruption - Le samedi de 9 h à 18 h. Fermés le dimanche

LES KITS « FRANCE KIT »

- **MODULATEUR** lumière à micro 3 × 1 000 W
  Boîtier boutons douilles sorties. Cordon secteur — 130 F / 70 F / ~~200 F~~ **130 F**
- **CHENILLARD** 2 048 programmes, 8 × 1 000 W
  Boîtier boutons douilles sorties. Cordon secteur — 390 F / 70 F / ~~460 F~~ **390 F**
- **CHENILLARD** 8 voies, 8 × 1 000 W
  Boîtier boutons douilles sorties. Cordon secteur — 175 F / 70 F / ~~245 F~~ **175 F**
- **FREQUENCEMETRE** 1 GHz. Complet avec alimentation transfo. Douille entrée. Coffret PVC. Face avant sérigraphiée. **700 F**
- **ALIMENTATION** 3 à 24 V 2 A. Affichage digital. Tension courant complète avec boîtier PVC. Bouton transfo face avant photogravée. **330 F**

DIGECHO 64 K

Chambre d'écho entièrement digitale de très haute qualité, une exclusivité JOKIT électronique qui ne décevra pas les amateurs d'effets spéciaux. Livrée complète avec coffret sérigraphie, boutons, fiches, potentiomètres, etc.

Equipement : 20 circuits intégrés (avec supports). Ce kit ne nécessite aucun réglage, donc réalisable par tout électronicien amateur soigneux. Capacité mémoire : 64 Kb (4116). Dimensions : 210 × 160 × 50 mm. Alimentation : 12 V.



ALIMENTATION 12 V/220 V

650.-
87 F
~~737 F~~
650 F

LA BONNE AFFAIRE SONY

Transformez votre baladeur en lecteur HIFI.
Ampli booster **SONY** 2 × 12 W pour baladeur ou laser portable. Alimentation pile ou adaptateur secteur. Dimensions 210 × 230 × 50.

PRIX INCROYABLE **290 F**

NOUS FABRIQUONS VOTRE CIRCUIT IMPRIME A L'UNITE

Etamage gratuit 72 h - Perçage numérique pour série + de 20 pièces

Délais 30 mn

Nous acceptons les Bons de la Semeuse



N° ____ ____ ____ ____

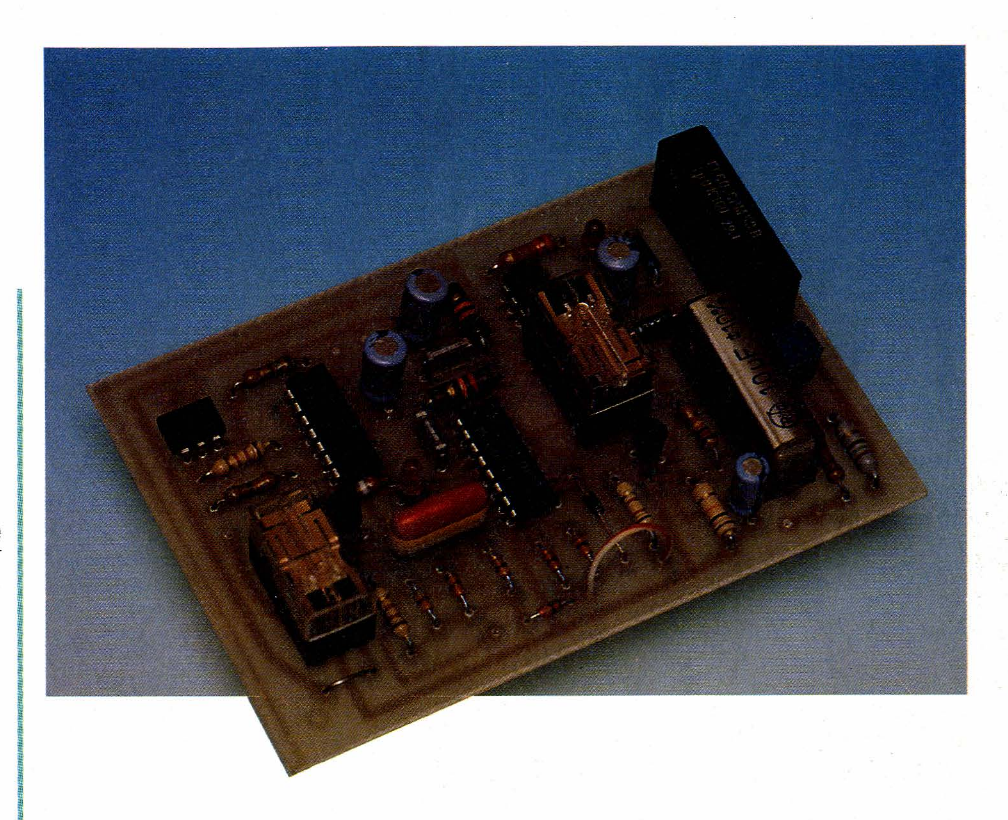
Date d'expiration __ __

EXPEDITIONS : Pour moins de 2 kg : **25 F,** de 2 kg à 5 kg : **40 F** + de 5 kg expédition en port dû.

EXPEDITION HORS TAXES DOM-TOM EUROPE AFRIQUE

Votre composeur téléphonique universel

Les abonnés rattachés à un central électronique peuvent bénéficier, sur abonnement payant, du service du « transfert d'appel national » (TAN) ou du « renvoi temporaire ». L'habitude commence donc à se répandre de « faire suivre ses appels » lorsqu'on se déplace, ce qui présente de multiples avantages.
Lorsque ce service n'est pas disponible (anciens centraux) ou lorsque les possibilités offertes ne suffisent pas, la solution existe sous la forme d'un *déviateur d'appels* et de deux lignes dont une peut très bien être « spécialisée arrivée ».
Bien entendu, ce principe est applicable non seulement sur le réseau public, mais aussi sur tout réseau privé commuté. Une carte supplémentaire permet très facilement à notre composeur universel de fonctionner en déviateur, sans pour autant renoncer à ses possibilités en tant que transmetteur d'alarme.



Définition des besoins :

On ne construit pas un déviateur d'appels pour se faire plaisir, mais pour résoudre un problème de communication qui peut se formuler ainsi : faire croire à un correspondant appelant un numéro A que c'est bien le poste A qui répond, tandis qu'en réalité l'appel est réacheminé vers un numéro B.

Le terme « faire croire » est important, car utiliser un déviateur ou le service du transfert d'appel sous-entend implicitement que l'on cherche à tromper son correspondant !

La plupart du temps, la raison est simple : on souhaite recevoir des appels professionnels à domicile sans dévoiler son numéro personnel, ou décourager les cambrioleurs.

D'une façon moins avouable, le procédé sert fréquemment à interposer une « boîte aux lettres » entre une société fictive et une autre, bien réelle mais qui ne souhaite pas être reconnue. Lorsque l'on n'a rien à cacher, il est beaucoup plus simple et considérablement moins coûteux d'utiliser un répondeur simple sur lequel on donne tout simplement un autre numéro à appeler !

En effet, qui dit déviation d'appels dit paiement de toutes les communications de transfert : le « renvoi temporaire » gratuit a vécu, tandis qu'un déviateur très sollicité peut finir par coûter fort cher en unités télécom.

Les choses sont différentes sur un réseau privé ne permettant pas l'accès au réseau public : branché sur une ligne de son autocommutateur, le déviateur pourra utiliser le réseau public pour faire aboutir aussi loin que nécessaire les appels émis vers un simple numéro de poste intérieur.

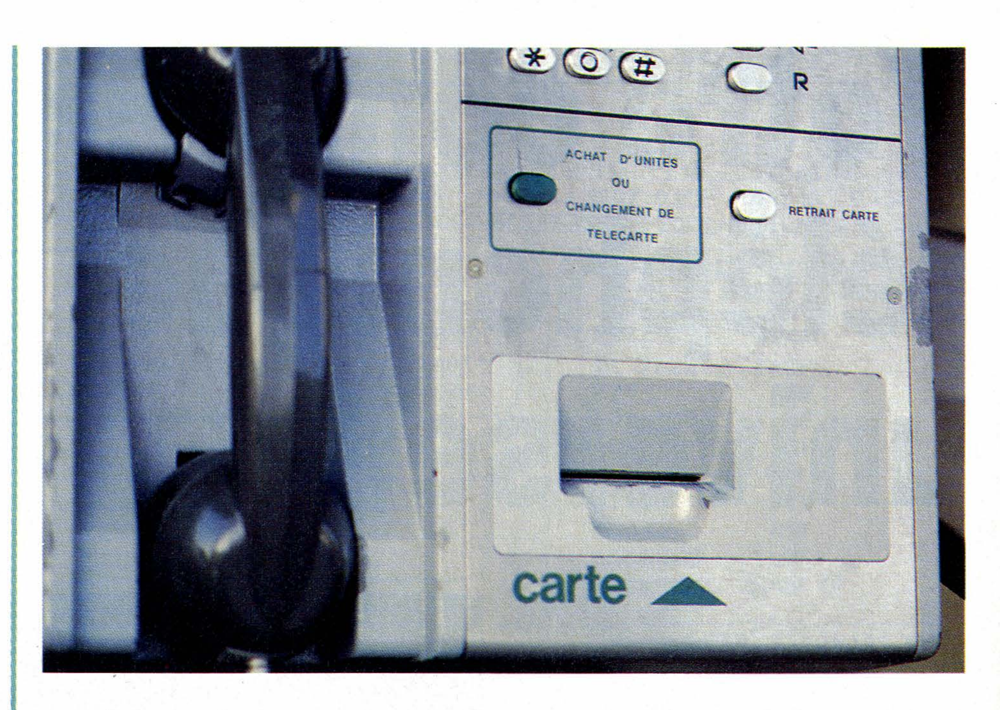
On pourra aussi utiliser un déviateur pour accéder de n'importe où à des numéros disponibles uniquement sur Paris, quitte à payer une communication interurbaine.

Il sera même possible de renvoyer une ligne d'abonné, puisque celles-ci possèdent maintenant des numéros d'appel.

Bien évidemment, tous ces usages ne sont donnés qu'à titre indicatif, car le matériel construit par un amateur n'étant pas « agréé PTT », ce genre d'exercice est en principe interdit sur le réseau public. Il ne s'agit d'ailleurs que d'exemples, car l'imagination aidant, la déviation d'appels bien comprise ouvre des horizons étonnamment vastes, surtout lorsqu'on la combine avec d'autres « produits », à commencer par le transfert d'appels, d'ailleurs...

Le déviateur doit donc être capable de reconnaître un appel arrivant sur la ligne n°1, mais de rester insensible à un coup de sonnerie isolé, incident relativement fréquent.

La réalité de l'appel confirmée (donc au second coup de sonnerie), il doit prendre la ligne n°2 et s'en servir pour appeler, aussi vite que possible, le numéro vers lequel doit s'effectuer le renvoi. Pendant ce temps, le demandeur entend évidemment « sonner » : il faut éviter qu'il ne se lasse et raccroche, car le bénéfice de l'opération serait perdu. Dès la fin de la numérotation, il faut donc « prendre » la ligne n°1 afin que le demandeur entende qu'il se passe quelque chose : en local, sur commutateur électronique, il percevra tout au plus un « raté » dans le rythme de sonnerie, mais en interurbain, il recevra quelques secondes de tonalité « d'acheminement ». Il se doutera alors qu'il commence à payer, et que la communication est déviée mais il ne saura pas vers quel numéro. Que demander de plus ?



Les deux lignes étant aboutées électroniquement, dès la réponse du poste vers lequel le transfert est effectué, la communication pourra s'établir avec un léger affaiblissement par rapport au « direct », mais qui n'est pas gênant.

Le plus délicat est la libération des lignes en fin de communication : en principe, celle-ci devrait intervenir dès le raccrochage de l'un des interlocuteurs, par détection de la tonalité d'occupation.

Dans notre esprit, il nous semble plus simple et plus sûr (avec les moyens de l'amateur) de libérer les lignes au bout d'un laps de temps donné après le début du cycle.

En interurbain, une minute nous parait raisonnable car si la conversation semble devoir durer, il est plus économique de raccrocher et de rappeler le demandeur, qui ne s'en plaindra certainement pas. Pour le propriétaire du déviateur, c'est le prix à payer (mais au plus juste) pour l'anonymat du numéro où il se trouve...

En local, la bonne valeur est d'environ cinq minutes et demie : sachant que les communications de circonscription sont taxées à la périodicité de six minutes (en heure pointe), il serait dommage de couper plus tôt !

Le module « déviateur » :

Le schéma de la **figure 1** rassemble tout ce qu'il faut ajouter à la carte « composeur » pour en faire un déviateur répondant à ce cahier des charges (qui ne prétend nullement correspondre à celui imposé aux fabricants industriels, mais seulement nous donne satisfaction).

Comme dans notre transmetteur d'alarme, un compteur-décodeur 4017 sert de séquenceur, et enchaîne les opérations décrites à la **figure 2**.

La principale différence est que l'horloge faisant avancer le compteur n'est autre que la sonnerie de la ligne « arrivée » : cela garantit un synchronisme parfait et élimine un circuit à consommation non négligeable. Avec 40 micro-ampères en veille, notre déviateur pourra fonctionner très longtemps sur piles, sans aucun besoin de raccordement secteur : combien de déviateur du commerce offrent cet avantage ?

Deux relais commandent la prise des deux lignes, à des instants différents bien sûr, tandis qu'un circuit d'interface est nécessaire pour la ligne « arrivée » : un régulateur de courant

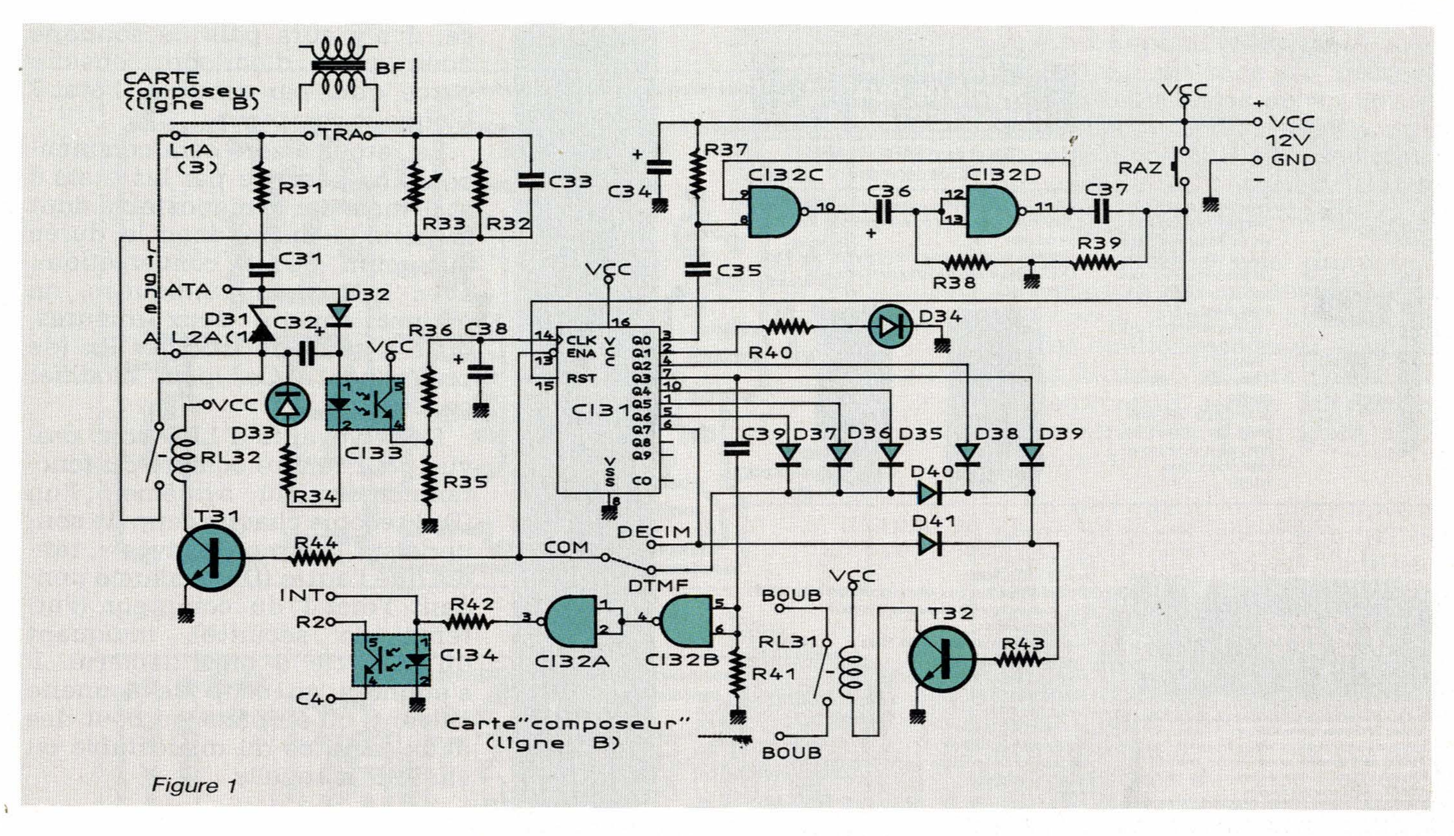


Figure 1

de boucle et un détecteur de sonnerie seulement, puisque le transfo de ligne est tout simplement celui du module « composeur », mais côté secondaire !

Comme prévu, le premier coup de sonnerie ne déclenche aucune action sur le plan téléphonique. Simplement, le fait que le 4017 quitte l'état zéro déclenche un monostable qui le remettra à zéro au bout d'un temps légèrement supérieur à celui d'un cycle complet. Ainsi, l'effet d'un coup de sonnerie isolé sera « gommé » au bout de quelques minutes dans le pire des cas. Un poussoir facultatif permet d'anticiper manuellement cette remise à zéro, notamment au cours des essais et mises au point.

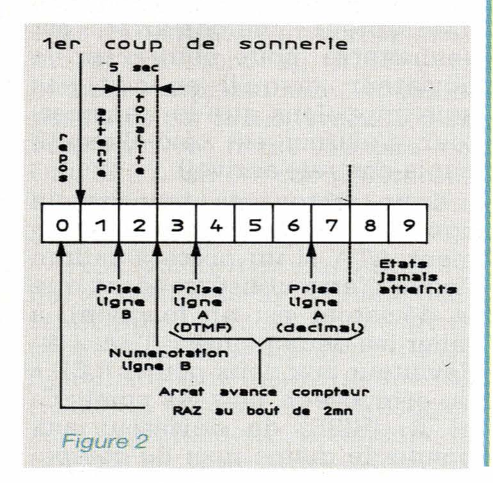


Figure 2

Le second coup de sonnerie amène le compteur dans l'état 2, ce qui déclenche la prise de la ligne « départ » (nommée B). cinq secondes s'écoulent avant le passage à l'état 3, ce qui doit normalement suffire pour que la tonalité apparaisse : on peut donc numéroter dès le front montant de la sortie n° 3. Un différenciateur, analogue à celui de notre transmetteur d'alarme, pilote donc le photocoupleur chargé de simuler l'appui sur la touche « BIS » du composeur.

Si le numéro est composé en « fréquences vocales » (DTMF), il faut nettement moins de cinq secondes pour les numéros les plus longs : la ligne « arrivée » peut donc être prise dès l'état 4 du compteur et, puisque le central est électronique donc rapide, il se peut fort bien que l'appel ait abouti : le demandeur percevra donc la sonnerie de façon à peu près continue.

C'est dans ces conditions que ce déviateur donnera le meilleur de lui-même, mais il peut malgré tout fonctionner sur une ligne « départ » à numérotation exclusivement décimale.

Simplement, comme la transmission du numéro est beaucoup plus lente, ce n'est qu'au début de l'état 7 que la ligne A pourra être prise : le demandeur devra attendre sept coups de sonnerie avant qu'il se passe quoi que ce soit de perceptible (probablement la tonalité d'acheminement).

Dans les deux cas, le compteur n'ira pas plus loin : d'abord parce que, la ligne « arrivée » étant pri-



se, il n'y aura plus de sonnerie donc plus d'horloge, ensuite parce que, par sécurité, l'état 7 bloque le compteur.

Le retour à zéro sera commandé, sans passage par les états 8 et 9, mais par le monostable dont la période fixera donc la durée maximum de la conversation : avec les valeurs indiquées, on obtient environ deux minutes, mais il suffit de modifier R_{38} (de préférence à C_{36}) pour modifier ce réglage.

Deux voyants à LED sont prévus pour rendre compte du fonctionnement du système : l'un (D_{33}) recopie chaque coup de sonnerie sur la ligne « arrivée », tandis que l'autre (D_{34}) s'allume pendant l'état 1 du compteur (l'attente de sécurité), indiquant qu'un cycle a bien démarré. Il s'éteindra au coup de sonnerie suivant, ou à défaut au bout des deux minutes du monostable ou sur RAZ manuelle.

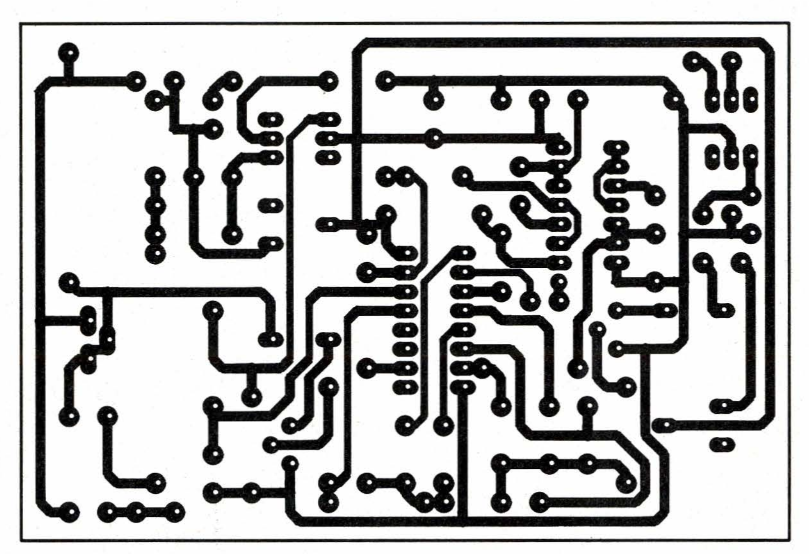
Rélisation pratique :

Le circuit imprimé de la **figure 3** réunit tout ce qu'il faut ajouter au module « composeur » déjà décrit pour en faire un déviateur, même s'il est déjà équipé d'une carte « transmetteur d'alarme. Dans ce cas, alarme et transfert d'appel se feront évidemment vers le même numéro, auquel l'utilisateur est censé se trouver.

L'implantation selon la **figure 4** sépare nettement les circuits logiques des composants assurant l'interface de la ligne A (comme « arrivée »).

Ce module peut rester alimenté en permanence sous 12 à 15 V (3 piles plates en série), mais un interrupteur marche-arrêt est souhaitable pour neutraliser le déviateur lorsqu'il ne doit pas agir (rappelons que le transmetteur d'alarme est télé-alimenté par la centrale antivol).

Il ne reste qu'à brancher la ligne A (L1A, L2A, et éventuellement ATA si un poste à cadran risque d'être utilisé pendant que le déviateur est en fonction), à relier les deux points « TRA » du déviateur aux deux points « BF » du composeur, puis les points C_4 et R_2 (BISB) du déviateur aux points de même nom du compo-


Figure 3

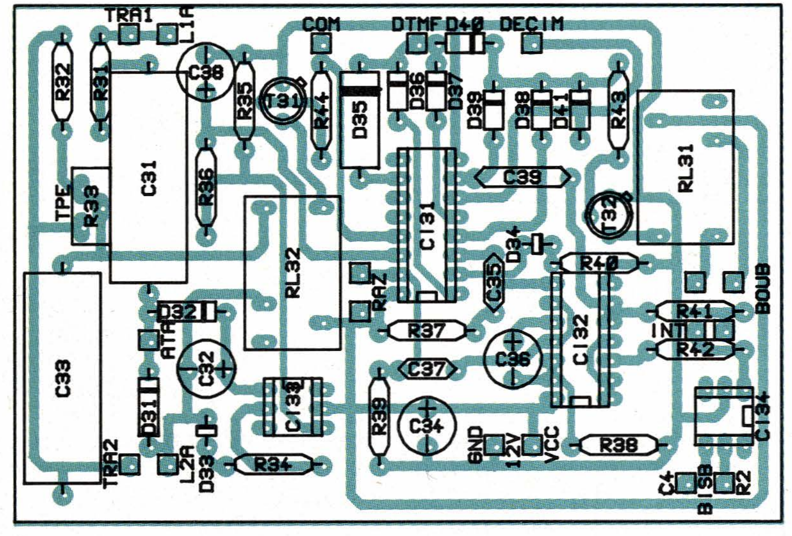


Figure 4

seur, les deux points BOUB du déviateur aux deux points BOUCLE du composeur, et c'est tout.

Ne pas oublier de positionner l'inverseur (ou le strap) DTMF-DECIMAL en conformité avec le type de central de rattachement : essayer d'abord en DTMF (de bonnes surprises sont toujours possibles car la modernisation va bon train), et ne se rabattre sur DECIMAL qu'en cas d'insuccès (absence de tout effet de la numérotation vocale).

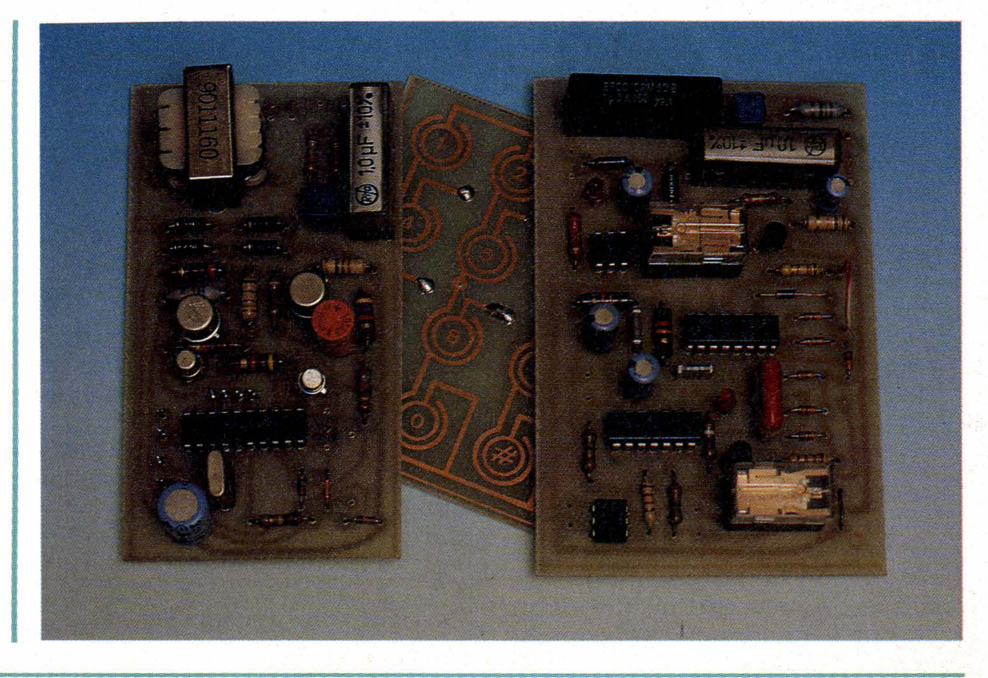
Deux points restent inutilisés, qui se nomment INT comme « interdiction » : en les court-circuitant, on permet au cycle de se dérouler normalement, mais sans qu'aucun numéro ne soit composé. Le demandeur reçoit donc la tonalité de votre ligne « départ » lorsqu'il appelle votre ligne « arrivée » : s'il possède un poste à fréquences vocales ou un boîtier de couplage acoustique, il pourra appeler à vos frais ! Le déviateur est devenu un « relayeur » d'appels.

Bien entendu une protection par codage est nécessaire pour que vous seul et d'éventuels autres initiés puissiez utiliser cette facilité : ce sera l'objet de notre prochain article, qui décrira la construction du module supplémentaire nécessaire.

En attendant, un interrupteur peut être placé aux points INT et permettre des essais intéressants lorsque la fonction déviateur ne sert pas.

Programmez par exemple le déviateur avec pour tout numéro, les deux chiffres de votre indicatif départemental (les deux premiers chiffres de votre numéro). Un appel vers le déviateur débouchera sur le silence, car le central sera en attente de la suite. Cette suite pourra être composée à distance, sous la forme d'un numéro à six chiffres d'avant la « nouvelle numérotation » : seuls seront disponibles des appels dans le même département, pas trop coûteux !

Rien n'empêche à l'inverse de spécifier un autre numéro de département, ou de programmer le 16, ou le 16 suivi du 1 selon



votre localisation : votre ligne pourrait donner un accès direct à Paris, en huit chiffres, depuis une cabine de Marseille, et ce au prix d'un appel local (mais vous auriez à payer la différence...)

Et pourquoi ne pas utiliser le déviateur à l'envers : la ligne « arrivée » serait une ligne du réseau public, tandis que le déviateur numéroterait sur un réseau privé, de façon à faire aboutir les appels sur un poste intérieur bien précis ?

A vrai dire, les applications d'un tel appareil sont extrêment nombreuses, mais il faut savoir ne pas aller trop loin : nous fournissons à nos lecteurs ce que nous avons estimé être un bel outil, à eux de prendre leurs responsabilités et s'en servir avec discernement.

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances 5 % ½ W

R_{31} : 1,5 kΩ
R_{32} : 750 Ω
R_{33} : TPE (facultatif)
R_{34} : 220 Ω
R_{35} : 10 kΩ
R_{36} : 100 kΩ
R_{37} : 12 kΩ
R_{38} : 1,5 MΩ
R_{39} : 12 kΩ
R_{40} : 390 Ω
R_{41} : 3,3 MΩ
R_{42} : 1,2 kΩ
R_{43} : 1,2 kΩ
R_{44} : 1,2 kΩ

Condensateurs chimiques 16 V ou MKH

C_{31} : 1 µF 160 V plastique
C_{32} : 100 µF
C_{33} : 1 µF 160 V plastique
C_{34} : 100 µF
C_{35} : 10 nF
C_{36} : 100 µF
C_{37} : 10 nF
C_{38} : 10 µF

Transistors

T_{31} : BC 107
T_{32} : BC 107

Circuits intégrés

IC_{31} : 4017 B
IC_{32} : 4011
IC_{33} : 4 N 25
IC_{34} : 4 N 25

Diodes + LED

D_{31} : ZENER 5,6 V
D_{32} : 1 N 4004
D_{33} : LED ROUGE
D_{34} : LED ROUGE
D_{35} à D_{41} : 1 N 4148

Divers

RL_{31} et RL_{32} : relais 12 V 1 RT (HB-1 SDS)
1 poussoir à contact travail

INFOS

Comptoir du Languedoc

La région Midi Pyrénnées est un riche creuset industriel et dans les zônes d'activités de Toulouse en particulier, se cotoient les sociétés dont les noms sont synonymes de techniques de pointe et faisant largement apppel à l'électronique et à l'informatique, citons par exemple : Aérospatiale, CNES, Matra, Motorola, Thomson... Au niveau des ressources humaines, le bassin d'enseignement régional dispose d'université, de grandes écoles et d'écoles techniques qui assurent, pour une part, la formation des cadres et techniciens dont ces industries ont besoin.

Avec ses pages de publicité aux couleurs des violettes de Toulouse, le comptoir du Languedoc est un annonceur parfaitement connu de nos lecteurs. Spécialiste de la vente au détail ou par correspondance de composants électroniques pour le grand public, « le comptoir » oriente désormais ses activités vers le secteur industriel également. Ouverte récemment en zône d'activités, une surface de vente de 300 m² associée à 3 000 m² de stocks et ou le terme comptoir conserve toute la dimension, offre à la clientèle professionnelle l'assurance de la disponibilité de centaines de références produits, la compétence d'un personnel formé à la difficile école du marché de détail, la facilité d'accès et de stationnement ce qui pénalisait les magasins du centre ville, la proximité des lieux de production et de recherche. Nul doute que cette initiative sera appréciée dans le milieu industriel Toulousain.

Le Comité Directeur du G.F.I.E. s'est réuni le 14 décembre 1988 et a élu son Bureau, lequel a désigné :

Président	M. Robert CAPTAIN (CBC ELECTRONIQUE)
Vice-Présidents	M. Robert CARRIERE (GROUPE COOPER)
	M.Jean-Claude HENNEBERT (EMILE JOLY)
Trésorier	M. Christian JAECK (RADIEL)

Le G.F.I.E. (Groupement des Fournisseurs de l'Industrie Electronique), syndicat affilié à la FIEE regroupe les Fabricants d'Equipements et de Produits destinés à la mise en œuvre des composants électroniques.

Le G.F.I.E. est l'organisateur du salon PRONIC qui se tient à Paris tous les deux ans et qui est le point de rencontre des spécialistes du monde entier.

G.F.I.E.
13, rue Hamelin - F 75783 Paris Cedex 16
Tél. (1(45.05.70.73/45.05.70.70
Télex 611 045 sycel f - Telefax (1) 45.53.03.93

1 et 3, rue de Reuilly
75012 PARIS
Tél. : 43.79.69.81
Télex : 214 477



De 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

25, rue de Bayard
31000 TOULOUSE
Tél. : 61.62.02.21
Fermé le lundi

ET TOUJOURS LES SEMI-CONDUCTEURS

+ de 10 000 Références en stock - Consultez-nous

HAUT PARLEURS

AUDAX





NOUVELLE GAMME

TWEETERS
CT 106 F/TMX 200 .... **55,00**
TWK rond/TWX 104 .... **100,00**
TWG rond/TWX 105 .... **110,00**
TWY VNR8/TWH 108 .... **185,00**
MEDIUM
8 SPC FV/BMX 401 .... **125,00**
10 MC 12 S/MDX 302 .... **225,00**
12 VR/MDX 303 .... **230,00**
16 VR/MDP 301 .... **530,00**
BOOMER



21 CP NR8/BMX 410 .... **185,00**
21 SPC/CFX 502 .... **215,00**

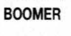
26 FC/LFH 505 .... **860,00**
28 SPCR LFX 504 .... **310,00**
31 TE/LFH 508 .... **810,00**

HIFI 8Ω
HD 13D 34 RG/TMH 200 .... **255,00**
HD 13B 25 RSC/BM 402 .... **245,00**
HDP 15 JSP 4CA9/BMX 404 .... **215,00**
HIF 20 JSP/BMX 409 .... **195,00**
HD 30 P 45 TSMC/LEH 507 .... **635,00**
MHD 10 P 25 FSM/BMX 402 .... **195,00**
MHD 12 P25 FSM (ogive) **280,00**
MHD 17 HR 37 RSM/MDH 303 .... **390,00**

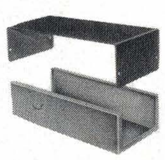


MHD 21 B 37/BMH 406 .... **405,00**
MTX 2025 TDSN (ogive)/407 .... **515,00**
MTX 2037/LFH 501 .... **585,00**
MHD 24 P45/LFH 503 .... **760,00**
KITS
MTX 50 .... **980,00**
KIT 53 .... **540,00**
KIT 73 .... **880,00**

COFFRETS



ISKRA



Coffrets en aluminium plastifié, présentation bleu pétrole, faces avant avant et arrière alu satiné. Présence d'une gissière pour la fixation des circuits imprimés. Montage et démontage du capot facilités par des vis à serrage rapide.
81555. Dimensions : 55 × 155 × 85 mm. Pouvant recevoir un circuit imprimé de 151 × 81 mm (maximum) **71,00**
85205. Dimensions : 55 × 205 × 85 mm. Pouvant recevoir un circuit imprimé de 201 × 140 mm (maximum) **80,50**
55155. Dimensions : 55 × 155 × 150 mm. Pouvant recevoir un circuit imprimé de 151 × 146 mm (maximum **92,50**

55205. Dimensions : 55 × 205 × 150 mm. Pouvant recevoir un circuit imprimé de 201 × 146 mm (maximum) **103,00**
80205. Dimensions : 80 × 205 × 150 mm. Pouvant recevoir un circuit imprimé de 201 × 146 mm (maximum) **122,00**
80255. Dimensions : 80 × 255 × 150 mm. Pouvant recevoir un circuit imprimé de 251 × 146 mm (maximum) **133,50**

SERIE LC
Coffret en tôle d'acier 10/10e, peinture vernie blanc ivoire, ouies d'aérations, façades AV et AR en aluminium anodisé champagne ou alu, réversibles.
LC 730. Dimensions 100 × 132 × 80 ... **61,00**
LC 740. Dimensions 150 × 132 × 80 ... **63,00**
LC 750. Dimensions 200 × 132 × 80 ... **66,00**
LC 840. Dimensions 150 × 180 × 80 ... **83,00**
LC 850. Dimensions 200 × 180 × 80 . **102,50**
LC 860. Dimensions 250 × 180 × 80 . **118,00**
LC 940. Dimensions 150 × 180 × 100 .... **104,00**
LC 950. Dimensions 200 × 180 × 100 .... **121,00**
LC 960. Dimensions 250 × 180 × 100 .... **143,50**

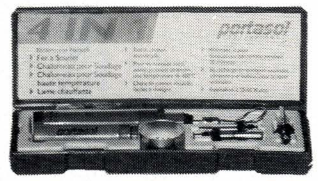
HAMMOND COFFRET PLASTIQUE
1598 A 155 × 92 × 35 .... **35,00**
1598 B 133 × 133 × 51 .... **40,00**
1598 C 178 × 153 × 51 .... **50,00**
1598 D 170 × 203 × 63 .... **52,00**

LAB DEC

PORTE CIRCUITS CONNEXIONS
330 contacts .... **80 F**
500 contacts .... **100 F**
630 contacts .... **150 F**
1000 contacts .... **200 F**

PAS DE 2,54 SANS SOUDURE
LAB 1000 + avec support et borne d'alim. .... **320 F**
LAB 1260 .... **400 F**

FER A SOUDER A GAZ PORTASOL MK II
Polyvalent : Soude - Brase - Thermocoupe - Thermorétracte.
Livré dans un élégant coffret de rangement comprenant :



- 1 panne à souder Ø 2,4 mm
- 1 panne couteau thermique
- 1 buse à air chalumeau
- 1 buse micro chalumeau (1200° C)
- 1 éponge
- 1 support de fer **360,00**

FUBA

Rotor ART 150. Réf. 2115. Permet l'orientation à distance d'une antenne avec une très grande précision. Tension d'alimentation : 220 V ~. Consommation : ~ 30 W. Tension secondaire : 25-27 V ~. Tube supérieur : max. Ø 45 mm ext. Tube inférieur : max Ø 50 mm ext. La liaison entre le rotor et le boîtier de commande se fait avec un câble 3 x 0.75 **690 F**

Machine à graver



STEP CIRCUITS

RAPID II de luxe. Affichage à cristaux liquide de température du bain. Surface utile 165 × 230 mm. Temps de gravure 1 mm.
PROMO .... **1250 F**

Banc à insoler ultra luxe.
Minuterie électronique de 0 à 5 mm. 2 tubes UV.
PROMO .... **1400 F**

RADARS

TITAN. Radar hyperfréquence, nouveau modèle. Alimentation 12 V. 140 MA. Angle protégé 120°, portée de 3 à 30 m. Fonctionnement continu. Boîtier autoprotégé. Réglage 2 sensibilités pour l'onde radar. Face avant munie des leds visualisant les réglages .... **1695,00 F**

PANDA. Radar hyperfréquence, alimentation 12 Vcc. consommation maximum 140 mA. Angle protégé à 120° portée 3 à 20 m. Retard à l'intervention 0 à 30 sc. Fonctionnement continu, boîtier autoprotégé, circuit d'alimentation régulé. Fréquence de fonctionnement 9,9 GHz.
Radar PANDA .... **1290,00 F**

TOUS LES ACCESSOIRES POUR ALARMES EN STOCK NOUS CONSULTER

ALARMES

CT 01

Ensemble complet fonctionnant avec accu 12 V incorporé. Recharge auto. sur 220 V. Permet de protéger 8 points avec possibilité d'extension.
Batterie 12 V - 1,8 A.
- Sirène SM 122 (1080 B à 1 m).
- 3 contacts de choc 110.
- 5 contacts de parties ouvrantes

L'ENSEMBLE **1650,00**
Centrale CT 01 nue **1250,00**

NOUVEAUTÉ

CT 02 à CT 10 modulaires,
CT 02 .... **1995 F**
Demander nous les renseignements techniques.

SIRENES

SIREL 1. Sirène piezo électrique intérieure faible consommation de courant 200 mA haute puissance de son : 115 dB à 1 m . **280,00 F**

SAEL 25. Sirène autoalimentée et autoprotégée. Puissance du son 130 dB à 1 m. Protection contre l'ouverture et contre l'arrachement. **1004,00 F**

SM 122. Sirène mécanique. Alim. : 12 V, 1 A. Puissance 108 dB à 1 m .... **60,00 F**



INTERFACES

SP 30. Multitranscodeur PAL SECAM-SECAM/PAL. Permet le transcodage d'un signal vidéo PAL en signal vidéo SECAM et inversement. Boîtier métallique. Secteur 220 V .... **1980 F**

SP 20. Multitranscodeur PAL/SECAM, permet la transcodage d'un signal vidéo Pal en szignal vidéo Secam. Boîtier métallique et alimentation incorporée, avec cordons .... **1290 F**

SP 21. Transcodeur PAL SECAM. Permet le trancodage d'un signal vidéo PAL en signal vidéo SECAM. **980 F**

SP 22. Transcodeur Secam/Pal permet le transcodage d'un signal vidéo Secam en signal vidéo Pal .... **980 F**

SRF 1. Modulateur UHF. Permet de visualiser à partir des transcodeurs sur un téléviseur non équipé de prise péritélévision. Normes internationales disponibles .... **450 F**

MODULES D'ADAPTATION VIDEO

UNI 1 A. MODULE LECTURE SECAM « L » Permet la lecture de cassettes SECAM FRANCE sur un magnétoscope VHS PAL Commutation automatique par HF .... **350 F**

UNI 2 B. MODULE FI SON FM ET INVERSEUR VIDEO
Sert à adapter un magnétoscope ou TV aux normes CCIR (5,5 MHz) .... **150 F**

UNI 2 K. MODULE FI SON FM ET INVERSEUR VIDEO
Sert à adapter un magnétoscope ou TV aux normes K (6,5 MHz). Possibilité de commutation du standard d'origine. Démodulation du son à partir de 1 F .... **350 F**

UNI 3. TRANSCODEUR SECAM/PAL UNIVERSAL
Sert à transformer un téléviseur PAL en PAL/SECAM automatique .... **650 F**

UNI 11. MODULE IF « L » SON ET IMAGE
Sert à transformer un magnétoscope ou un téléviseur BG (EURO-PE) en réception BG/L.
CAG : ASSERVIE .... **550 F**

UNI 22. MODULE GENERATEUR D'IMPULSIONS.
Impulsion de Synchro H et de SAND-CASTLE à partir du signal VIDEO composite 1 Vcc. Adaptable UNI 3 .... **220 F**

OUTILLAGE

safico

PINCES (spéciale électronique)

226 Pince coupante diagonale à ras **115,70**
201 Pince coupante diagonale léger biseau **112,00**
220 Pince coupante diagonale gainée **132,80**
225 Becs plats et courts très rigide **92,90**
2031 Becs plats extra longs (50 mm) **117,30**
223 Pince ronde longs souple et fine **142,40**
204 Becs 1/2 ronds longs droits et fins .. **112,20**
205 Becs 1/2 ronds coudés 45° **125,75**
227 Pince à dénuder latérale automatique .. **225,20**
267 Pince à dénuder « Electronique **133,65**

BRUCELLES DE PRECISION (acier inox)
112 Brucelle coudée isolée à 45° **36,70**
108 Becs éffilés droits - PVC **33,80**

110 Becs fins autosserants croisés **44,00**

TOURNEVIS
406 Trousse de 5 pour vis à fente **45,50**
Miniature Ø 0,6 - 0,8 - 1,2 - 1,6 - 2,5
433 Trousse de 5 cruciformes **83,65**
449 Trousse de 5 clés mâles **83,60**
421 Trousse de 5 clés tubes métriques ... **81,80**
405 Trousse de syntonisation 3 outils **29,90**
430 Trousse de syntonisation 4 outils **55,10**
485 Trousse de syntonisation
24 outils **248,50**

ANTENNES

ALADIN 3000. Antenne intérieure pour toutes les chaines TV Canal Plus, multivilles, 5e, 6e chaines **100,00**

ALADIN 2000. Antenne intérieure électronique. Pour toutes les chaines, spécial Canal Plus, 5e, 6e chaines **320,00**



FM 12. Antenne stéréo FM. Avec amplificateur incorporé **190,00**

VS 85. Amplificateur multibandes FM. Radio. VHF III/2 X UHF. 4 entrées sélectives, avec alimentation incorporée. Gain max. 270 dB. réglable. 18 dB **594,00**

VS 59. Amplificateur avec alimentation à distance UHF/VHF recommandé pour la réception des émetteurs éloignés.
Gain 180 dB/VHF. Gain 22 dB/UHF ... **360,00**

FUBA FRANCE

Antennes bandes IV et V a grand gain.

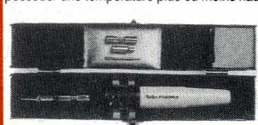
XC 323 D. Antenne 23 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 12 dB **325,00**

XC 343 D. Antenne 23 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 14 dB **415,00**

XC 391 D. Antenne 91 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 16 dB **675,00**

FER A SOUDER WELLER

Le PYROPEN offre les mêmes avantages que les autres fers à souder WELLER, c'est à dire : un contrôle de la température : 200° à 500° C grâce au curseur de réglage. Un temps de chauffage très court permettant de souder en 30 secondes.
Le contrôle de la température et l'absence totale de parasite électrique permettant au PYROPEN d'agir sur les composants les plus délicats.
La chauffe de la panne à souder s'effectue sans flamme. Un catalyseur se charge de convertir une partie du gaz qui le traverse en infrarouge, l'autre partie propage les calories ainsi générés vers la panne à souder ou la buse à air chaud. En réglant le débit de gaz il est donc possible de posséder une température plus ou moins haute.



Un fer PYROPEN avec une panne à souder longue durée, largeur 3,3 mm.
1 buse à air chaud Ø 5,7 mm.
1 adaptateur chalumeau.
1 broche de montage pour les adaptateurs.
1 support fer à clipser. 1 éponge de nettoyage pour la panne à souder.
1 notice d'utilisation. PRIX : **912,00**

Toute la gamme en stock WTC PS DES PRIX PROMOTION
Fers spéciaux particulièrement indiqués pour les circuits C-MOS. microprocesseur, mémoires.
WTCPS. Ensemble du fer thermorégulé et du transformateur. **1168,00**
Panne de recharge.
WECP 20. Poste de soudage à régulation électronique de 150° à 450°. Réglage sur le bloc d'alimentation. Fer à souder. 50 W
L'ensemble avec support **1400,00**
EC 2002. Ensemble poste de soudure, avec affichage de la température numérique de 60 à 450°, régulation électronique. Livré avec fer 50 W.
L'ENSEMBLE avec support **1995,00**

Fer à souder thermoréglé de 56 W/24 V. Commande de pré-sélection de 100° à 400°. Contrôle de réglage par LED. Alimentation : 220 V par boîtier.
IRONMATIC **992,00**

SOLDERMATIC. Fer à souder thermoréglé avec contrôle de température incorporé dans le manche. Réglage par LED.
Alimentation : 220 V, 50 Hz. Puissance : 40 W.
Réglage de température de 250° à 400°.
Protection du fer par fusible. **534,00**

JBC

REPAIR STATION. Comprenant un fer à souder et un fer à dessouder thermoréglés avec sélecteur indépendant pour chacun d'eux, une bombe à vide, un vacuomètre indicateur d'aspiration, deux supports pour fer et outil de nettoyage pour le circuit d'aspiration. Alimentation secteur : 220 V, 50 Hz, 220 W. Puissance des éléments chauffants : 2 × 56 W.
Poids : 5,76 kg **5150,00**

NOUVEAU PHILIPS

PHILIPS LFH 9340. Répondeur enregistreur très perfectionné et très simple de fonctionnement. Longueur de message variable. Cassette annonce interchangeable à bande sans fin pour des durées de texte jusqu'à 60 secondes. Haut-parleur incorporé **N.C.**

PHILIPS LFH 9346. Répondeur, enregistreur, interrogation à distance 1 fréquence. Annonce à temps variable. Durée maxi 3 mn. Message à temps variable. Durée maxi 4 mn. Boitier de cde à distance à 1 fréquence (5 fréquences au choix). Disponibles et 3 jonctions. Relecture des messages. Filtrage des communications.
Sauvegarde des messages .... **N.C.**

DESOL STATION. Poste-dessoudeur comprenant un dessoudeur (56 W, 24 V) thermoréglé (réglage entre 250 et 400°C), une bombe à vide, un vacuomètre indicateur d'aspiration, un support pour le dessoudeur et outil pour le nettoyage du circuit d'aspiration. Alimentation : 220 V, 50 Hz, 160 W. Poids : 4,23 kg **3910,00**

VENTE PAR CORRESPONDANCE NOUS EXPEDIONS DANS TOUTE LA FRANCE ET A L'ETRANGER, VOS COMMANDES DANS LA JOURNEE MEME *Sauf en cas de rupture de stock.*
Frais de port, assurance et emballage Forfait de **35 F** - Par CRBT : forfait de **45 F** pour des colis ne dépassant pas 5 Kgs.
Commandes ADMINISTRATIONS ECOLE - SOCIETES ACCEPTEES

Les images de TDF 1

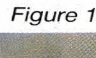
**Ça y est ! TDF 1 émet ! Notre grand satellite national nous arrose de ses 66 dBW (PIRE actuelle) et la transmission des images est excellente.
Depuis son lancement réussi (voir les articles de RP qui lui sont consacrés et la chronique du satellite qu'assure S. Nueffer pour votre revue préférée) de nombreux tests ont déjà eu lieu. Le satellite transmet à l'heure où nous écrivons sur 4 de ses 5 répéteurs (ou « transponders » pour les anglosaxons) des mires, des images de synthèse, des images test, des séquences mettant en valeur la qualité de l'image aussi bien que la fidélité et les multiples possibilités du son numérique.**

Rappelons s'il est nécessaire que TDF 1 utilise une bande de fréquence différente de celle des satellites Eutelsat, Intelsat et Astra d'une part (10,95 à 11,7 GHz), Télécom 1 d'autre part (12,5 à 12,75 GHz). La bande de fréquence particulière qui a été allouée à TDF 1 lors de la C.A.M.R.S. (Conférence Administrative Mondiale des Radiocommunications pour la Radiodiffusion par Satellite) à Genève en 77 s'étend de 11,7 à 12,1 GHz en cinq canaux, TDF 1 est de ce fait à ce jour le seul satellite européen de télévision directe utilisant la bande de fréquence prévue initialement pour ce service.

Une autre originalité de ce satellite est qu'il transmet des ondes polarisées circulairement (polarisation circulaire « dextrogyre »), qui demandent à la réception un dispositif particulier, monté au foyer de l'antenne de réception derrière le cornet et appelé « dépolarisateur ».



Figure 2



La PIRE très importante de ce satellite (près d'une douzaine de décibels de plus que Télécom 1 ou Astra !) fait que, même avec des antennes de petit diamètre, le rapport signal/bruit des images reçues est très supérieur à tout ce que vous avez pu voir jusqu'à présent en réception de télévison individuelle par satellite. Le rapport porteuse/bruit que l'on obtient dans une largeur de bande de 27 MHz (largeur d'un canal) avoisine les 23 dB lorsque l'on emploie une parabole offset de Ø 55 cm et un convertisseur de facteur de bruit 2,5 dB (voir **figure 1**). Cette valeur élevée du rapport porteuse/bruit garantit une image exempte de tout bruit de fond perceptible (« neige », ou pire « poissons » ou « clics ») comme en témoignent les **figure 2 à 6**. Elle prouve également l'importante marge de puissance de ce satellite, ce qui autorise sa réception avec un équipement très léger dans toute l'Europe occidentale et en Afrique du Nord et même peut-être, moyennant un équipement un peu plus lourd, jusqu'au Moyen Orient.

Figure 1





Figure 3

Une caractéristique importante de TDF 1 est qu'il a été choisi comme le premier vecteur de la nouvelle norme de télévision D 2 MAC-Paquet. C'est en effet par TDF 1 que l'on espère introduire auprès du grand public, de faire valoir et de banaliser cette norme incompatible avec notre bon vieux SECAM et qui représente le premier pas vers la haute définition européenne (le HDMAC). Non pas que le D2 MAC ne puisse qu'être transmis en modulation de fréquence par satellite (sa modulation en amplitude dans un canal de télévision normal est possible dans les réseaux câblés voire en transmission hertzienne) mais ce n'est que via un support de transmission de très haute qualité comme TDF 1 que les multiples qualités du D 2 MAC (surtout pour la partie image) peuvent réellement être mis en valeur. Nous renvoyons notre fidèle lecteur aux articles que F. De Dieuleveult a consacré et consacre actuellement à la norme D 2 MAC.

Rapport signal/bruit élevé + norme D 2 MAC = des images superbes

Les deux atouts techniques que cumule TDF 1, D 2 MAC et forte puissance, procureront au futur téléspectateur des images incomparables et un son dont



Figure 4

la qualité s'approche de celle du disque compact (sans toutefois l'atteindre : le son du CD est codé sur 16 bits et le son D 2 MAC sur 14 bits en mode linéaire).

Parmi les avantages techniques du D 2 MAC sur le PAL et le SECAM citons par exemple l'absence de « cross-color ». Le cross-color est le défaut qui apparait quand une information de luminance contenant des fréquences élevées (quadrillage noir et blanc serré par exemple) est interprété par le récepteur comme une information de chrominance : la veste à carreaux de Guy Lux s'irise de rouge et de vert. Avec le D 2 MAC rien de tel : les informations de luminance et de chrominance étant transmises l'une après l'autre, elles ne peuvent interagir. Autre avantage, la définition de l'image D 2 MAC est meilleure, du moins quand la bande passante du support de transmission le permet. Lorsqu'on réduit la bande passante vidéo, l'image n'est pas détruite (comme en SECAM où la couleur disparait) mais la définition de l'image diminue progressivement : la veste à petits carreaux de Guy Lux devient gris uniforme.

Le son numérique haute fidélité du D 2 MAC bénéficie quant à lui des possibilités de stéréophonie et de multilangage qui font qu'il ne sera plus le parent pauvre de la télévision comme il l'a été jusqu'à présent.

Que nous montre TDF 1 maintenant ? Des images claires, propres, nettes, vraiment superbes comme on n'en a jamais vu en réception individuelle, et comme en témoignent les photographies d'écran qui accompagnent cet article, qui ne peuvent donner qu'une pâle idée de la qualité de réception. Le son est à la mesure de l'image, sans bruit de fond et avec un effet stéréophonique surprenant que le télespectateur français méconnaissait jusqu'aujourd'hui.



Figure 6

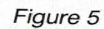


Figure 5



Il est vrai que les séquences de démonstration que transmet TDF ont été choisies pour mettre en relief les qualités de l'image et du son : reproduction de toiles de maître (**figure 5 et 6**), extraits de musique d'opéra, etc.

Les constructeurs d'équipements de réception ont adopté longtemps une attitude prudente que justifiait les multiples avatars du programme TDF 1 qui « trainait » depuis neuf ans. Les plus audacieux et les plus forts ont néanmoins préparé des équipements de réception : antenne, convertisseur avec dépolariseur, récepteur muni de décodeur D 2 MAC. A titre d'exemple les images présentées dans cet article ont été obtenues avec un équipement FUBA Communication composé d'une antenne offset DAP 55 de 55 cm de diamètre munie du convertisseur approprié et d'un récepteur ODE 511 comprenant un décodeur D 2 MAC (**figure 7**).

Les grands constructeurs qui ont cru en TDF 1 tiennent leurs chaînes de fabrication prêtes et



Figure 7

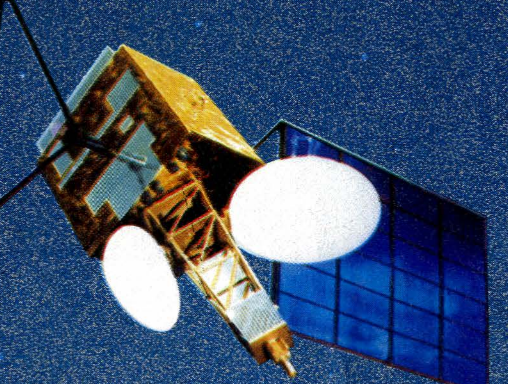
montrent quelques équipements, en quantité fort limitée il est vrai. Ne manquent plus que deux éléments clé, dont le premier est l'incontournable circuit intégré de décodage D 2 MAC qu'ITT ne fournit qu'en quantités restreintes pour le moment.

Le deuxième élément clé est une palette de programmes attractifs qui puisse faire démarrer les ventes d'équipement de réception. Plus d'une dizaine de candidats sont en lice à l'heure où nous écrivons pour occuper les cinq canaux disponibles sur notre « hot bird ». Le Conseil Supérieur de l'Audiovisuel a la lourde tâche de composer pour nous ce « bouquet de programmes » que l'on nous a tant promis.

Mais... c'est pour très bientôt nous dit-on !

Philippe HORVAT

RECEPTION SATELLITES...



BERIC... BERIC... BERIC
COMPOSANTS HF - RADIO-PLANS
43, rue Victor Hugo F 92240 MALAKOFF
Tél. : 16 (1) 46.57.68.33 ***(fermé le lundi)***

- DANS CE NUMERO : BSF-7 CC-IYH : **890F***
- Module récepteur-satellite complet de l'entrée 950-1750 MHz à la sortie bande de base 50 Hz-8,5 MHz. FI : 479,5 MHz.
- CATALOGUE participation de 10 F en timbre.

**Frais de port PTT forfait 30 F.*

TUNER SHARP POUR MONTAGE RADIO PLANS
REF. : BSF7 CC6YH
BSF7 CC5XG
Disponible
Prix : 950F TTC (+ 40 F frais de port)
MEDIASAT
9, rue Vaudétard
92130 Issy-les-Moulineaux
Tél. 40.93.01.55

CETTE FORMULE PUBLICITAIRE VOUS SEDUIT ! CONTACTEZ-NOUS
Tél. : 42.00.33.05

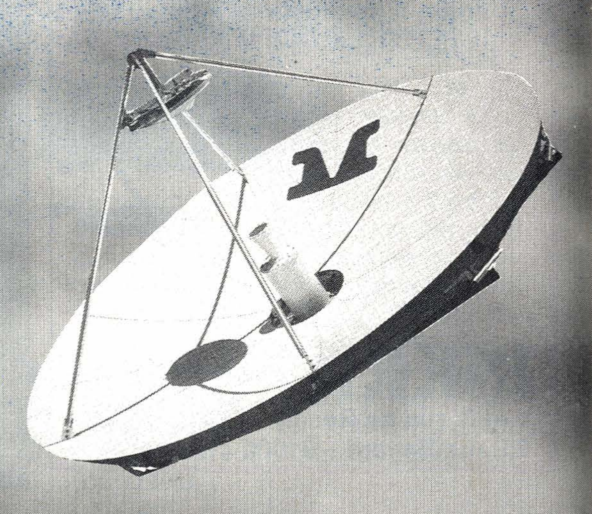
MAGNETIC - FRANCE
11, place de la Nation
75011 PARIS
Tél. : 43.79.39.88 - Tx : 216 328
Vous propose les composants entrant dans la réalisation du nº 490, dont le tuner RTC CB 112-512 à 1050F

REALISEZ VOTRE RECEPTEUR
Description du système dans le numéro 490
- Récepteur à synthése de tension.
- 39 canaux mémorisables.
- Compatible télécommande IR.

Tél. : **42.00.33.05**

RENSEIGNEMENTS UTILES
Tél. : 42.00.33.05
Tx : PGV 230 472
Fax : 42.41.89.40

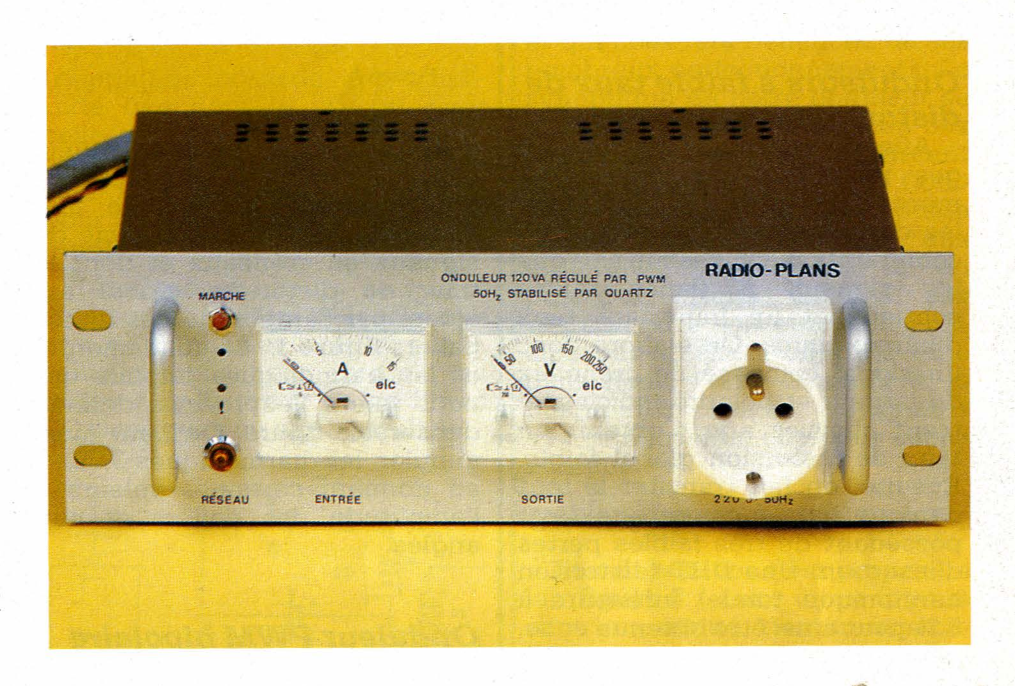
PROCHAINE PARUTION MARS



...FAITES LEUR CONFIANCE

Onduleur 120 VA en technique PWM

Après vous avoir présenté un convertisseur pour lampe compacte, dont le domaine d'applications était bien ciblé, nous proposons ce mois-ci un onduleur 120 VA dont la tension de sortie est régulée et la fréquence stabilisée par quartz. On pourra l'employer en camping ou comme une petite alimentation secourue, grâce au module que nous lui avons adjoint.



Alimentation secourue

Il existe plusieurs types d'alimentations dont le rôle est de fournir une tension auxiliaire à un système lorsque le potentiel du réseau disparaît. En effet, selon le matériel que l'on doit alimenter, la forme du signal et sa position dans le temps lors de la coupure secteur importent beaucoup. Par exemple, pour du matériel informatique, on doit éviter la perte d'une période complète, ce qui implique une synchronisation de l'onduleur avec le réseau.

L'application première que nous avons envisagée, réside dans l'alimentation auxiliaire du circulateur et de l'électronique de contrôle d'une chaudière domestique. Lors d'une coupure secteur, l'électronique de gestion et le moteur de la pompe s'arrêtent, interrompant la production de chaleur dans la maison. L'intensité consommée par la carte électronique est faible, pas de difficulté pour secourir celle-ci. En revanche, les moteurs courants demandent environ 50 VA. De plus, ce type de moteur est sensible à la fréquence du signal que l'on lui envoie mais également et surtout à sa forme. Pas question de lui fournir du carré pur qu'il accèpterait mal. Le pseudo-sinus serait parfait, mais l'intensité de démarrage du moteur se révèle nettement supérieure à celle du régime permanent : un convertisseur classique s'écroulerait au départ, empêchant le moteur de se lancer. C'est pourquoi nous avons retenu le mode pseudo-sinus dont la largeur des créneaux se trouve asservie, afin de maintenir la tension délivrée constante.

Cahier des charges du système

Il s'agit de concevoir un onduleur stable en fréquence et acceptant des surcharges momentanées. Nous devons lui associer un montage capable de le commuter sur une alimentation par batterie, lorsque le secteur disparaît, et de le remettre en position initiale au retour du réseau. Il doit pouvoir également être utilisé de manière autonome en camping ou dans d'autres conditions. Il sera donc protégé contre les courts-circuits. Enfin,

son prix de revient et sa réalisation pratique ne doivent pas constituer une pierre d'achoppement pour nos lecteurs.

Les différents types d'onduleurs

Nous avons brièvement survolé les techniques de conversion lors de notre article du numéro 494 de Radio Plans, page 31. Afin de familiariser le lecteur avec quelques procédés actuels, nous allons nous pencher sur ces divers systèmes.

Onduleurs à faible taux de distorsion

Afin de concevoir des montages possédant un fort rendement, il est primordial d'utiliser les composants de puissance en commutation. Or, chacun sait que les signaux à flancs raides contiennent un important taux d'harmoniques. On élabore donc un signal composé de créneaux de largeur et polarité judicieusement choisies afin d'obtenir un taux de distorsion global faible. Ensuite, on fait transiter le tout dans un filtre à coupure raide et possédant de très faibles pertes d'insertion. Une DHT (distorsion harmonique totale) inférieure à 5 % peut ainsi être obtenue et ce, pour une puissance de plusieurs kVA. Le principe de la pseudo-sinusoïde ayant déjà fait l'objet d'une étude dans notre article sur le convertisseur pour lampe compacte, nous ne reviendrons pas dessus. Voyons les autres procédés.

Onduleurs polygonaux déphasables

Derrière ce titre compliqué se cache un montage dont le principe fut développé il y a déjà quelque temps. Il s'agit en fait d'un système qui délivre une onde composée de la somme de signaux en créneaux et dont le taux de distorsion global est ajusté par l'amplitude des divers paliers, **figure 1**. Le fondamental et les harmoniques impairs ont pour valeur l'expression donnée dans cette figure. On peut ainsi annuler les harmoniques 3, 5, 7 en donnant certaines valeurs à l'amplitude des paliers et aux angles.

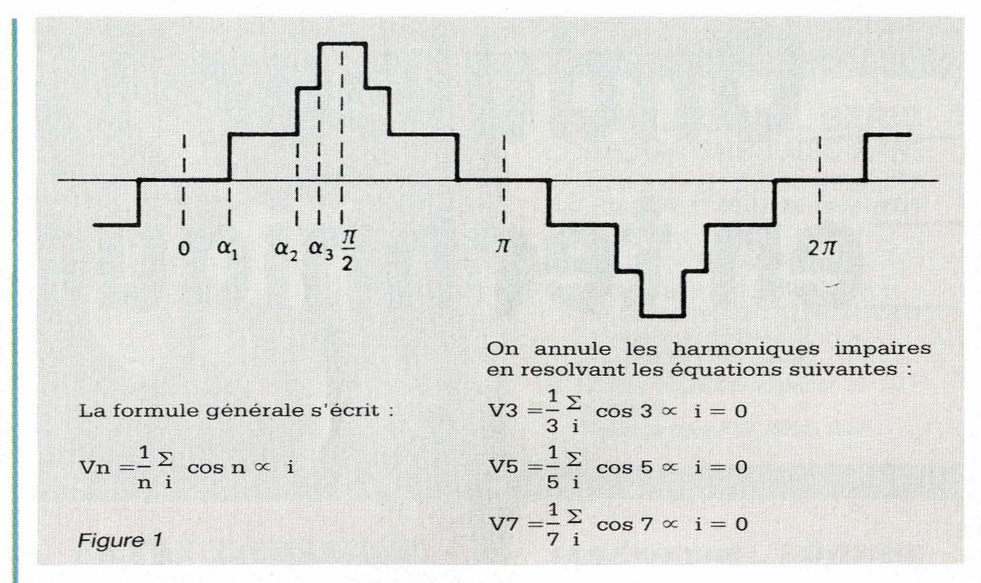


Figure 1

Onduleur PWM bipolaire

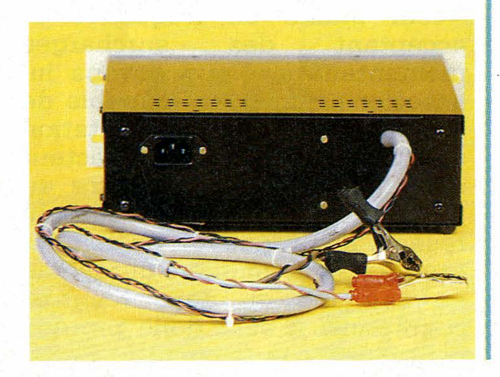
Cette fois-ci, l'amplitude du signal produit reste constante mais sa composition comprend une succession d'impulsions de largeur variable (PWM = pulse width modulation, modulation de largeur d'impulsion, MLI en bon français) comprises entre + E et − E, d'où le nom de bipolaire, **figure 2**. La régulation de tension et l'obtention d'une faible DHT se réalisent en modifiant les diverses largeurs d'impulsions.

Onduleur PWM unipolaire

Dans ce modèle, l'impulsion comprend une portion positive et une autre négative évoluant entre 0 et − E. Ce type d'onde bipolaire peut être considéré comme la différence d'un signal PWM unipolaire d'amplitude 2E avec une onde rectangulaire d'amplitude E. Sa forme vous est proposée à la **figure 3**. Les valeurs des angles rendant nuls les harmoniques impairs sont données. Pour tous ces calculs, nous renvoyons le lecteur à la bibliographie donnée en fin d'article.

Stratégie des PWM

En vue d'annuler les harmoniques, la résolution mathématiques des systèmes en cosinus donne des valeurs d'angle pour lesquelles la commutation doit s'effectuer. Grâce aux commandes digitales, on peut ainsi produire les impulsions adéquates permettant, après amplification, la commande des éléments de



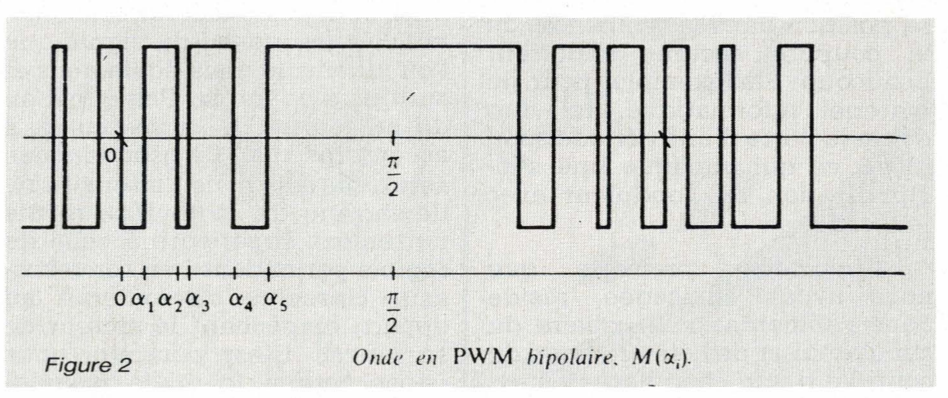


Figure 2 — Onde en PWM bipolaire. $M(\alpha_i)$.

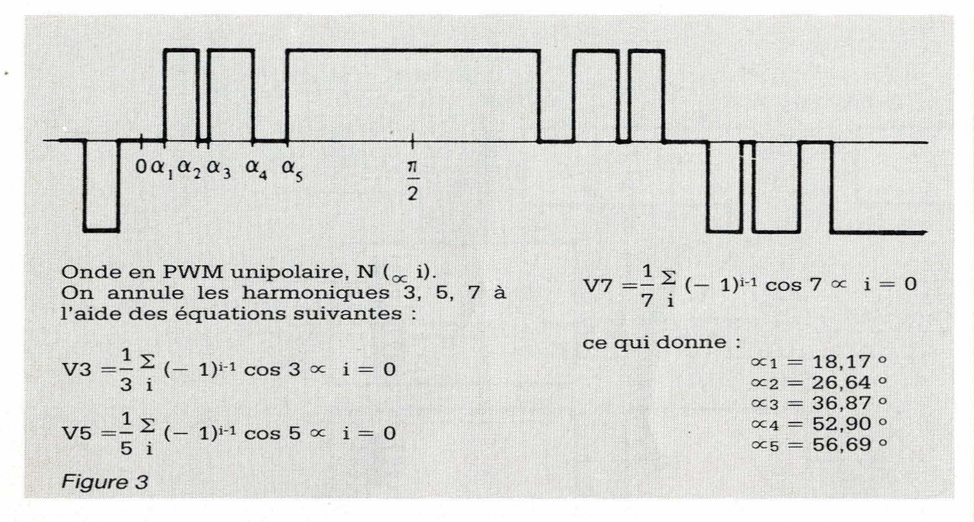


Figure 3

puissance. Seulement, si les angles de commutation sont fixés, on ne peut agir dessus afin de réguler la tension de sortie. Il existe donc une commande dans laquelle les angles de commutation varient tout en conservant en sortie un taux de distorsion minimal. Les moyens d'élaboration des divers angles pour les onduleurs PWM se nomment « stratégie des PWM ». Les plus récents sont fondés sur le calcul des angles en fonction du potentiel de sortie et font appel aux techniques numériques (microprocesseur). Nous aborderons ici une technique plus classique permettant la création des divers angles dont on a besoin.

On produit une onde triangulaire à haute fréquence que l'on compare à un signal de référence sinusoïdal de fréquence égale à celle du fondamental du signal de sortie. Les croisements entre les deux ondes, déterminent les valeurs des angles de commutation. En principe, la porteuse triangulaire possède une amplitude fixe dont le rapport avec celle de la sinusoïde est appelé taux de modulation M. La **figure 4** illustre la stratégie PWM pour les deux types d'onduleurs étudiés.

Tous ces onduleurs se voient connecter un filtre à leur sortie afin de minimiser la DHT finale. Nous citerons pour exemple les filtres à inductance et les filtres LC classiques ou série-parallèle.

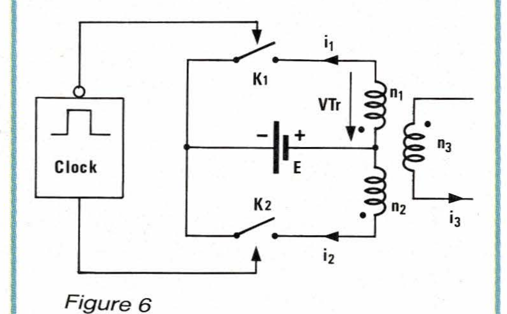


Figure 6

On se doute qu'aucune de ces techniques n'a retenu notre attention pour une simple question de mise en œuvre. La réalisation d'un onduleur pseudo-sinusoïdal est par contre beaucoup plus aisée.

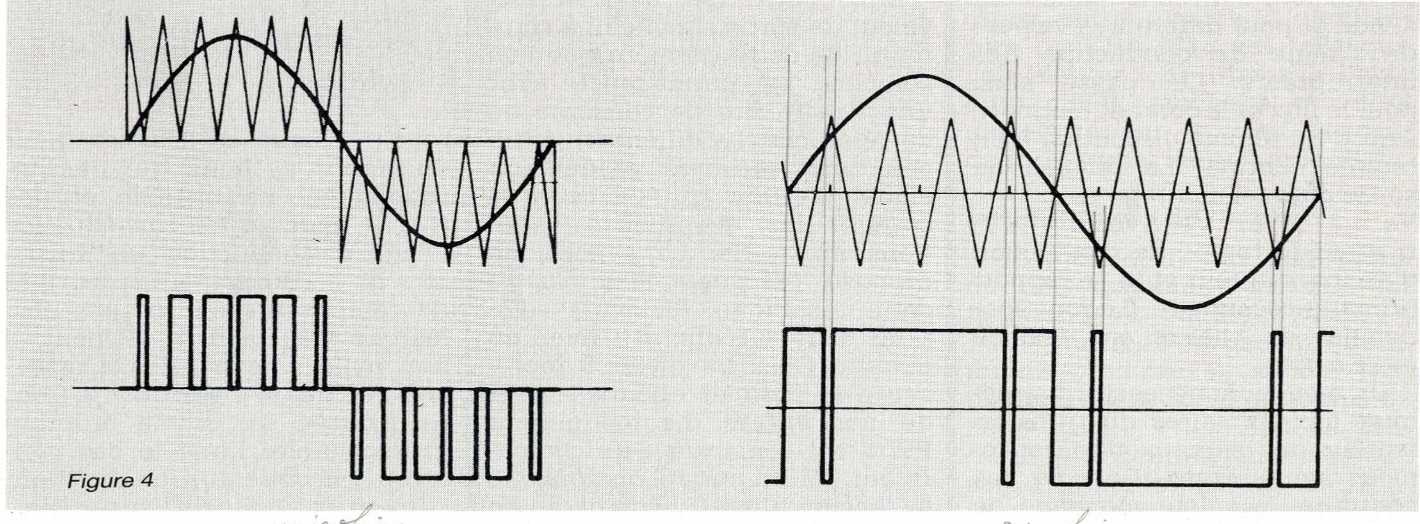
Le convertisseur retenu

Il s'agit d'élaborer un signal composé d'ondes en créneaux dont la largeur sera asservie aux variations de la tension de sortie. Pour ce faire, nous utiliserons un circuit intégré destiné à piloter des alimentations à découpage et qui nous fera bénéficier de ses nombreux perfectionnements. Le synoptique de notre onduleur se trouve à la **figure 5**. Chacun des sous-ensembles le constituant sera étudié séparément. Commençons par la fin, soit l'étage de sortie. Celui-ci utilise une structure correspondant à un push-pull. Nous n'allons pas entreprendre son étude de principe puisqu'elle a déjà été faite dans Radio Plans. Seulement, le push-pull impose des contraintes aux composants, que nous allons aborder.

Circuit push-pull

Son dessin vous est proposé à la **figure 6**. Les interrupteurs sont en réalité des transistors FET commandés par le circuit intégré. Lorsque K_1 se ferme, K_2 supporte deux fois le potentiel d'alimentation, **figure 7**. Ceci est du à la présence de l'enroulement à point milieu qui agit comme un autotransformateur.

Dans la configuration push-pull, il existe une phase durant


Figure 4

unipolaire   bipolaire

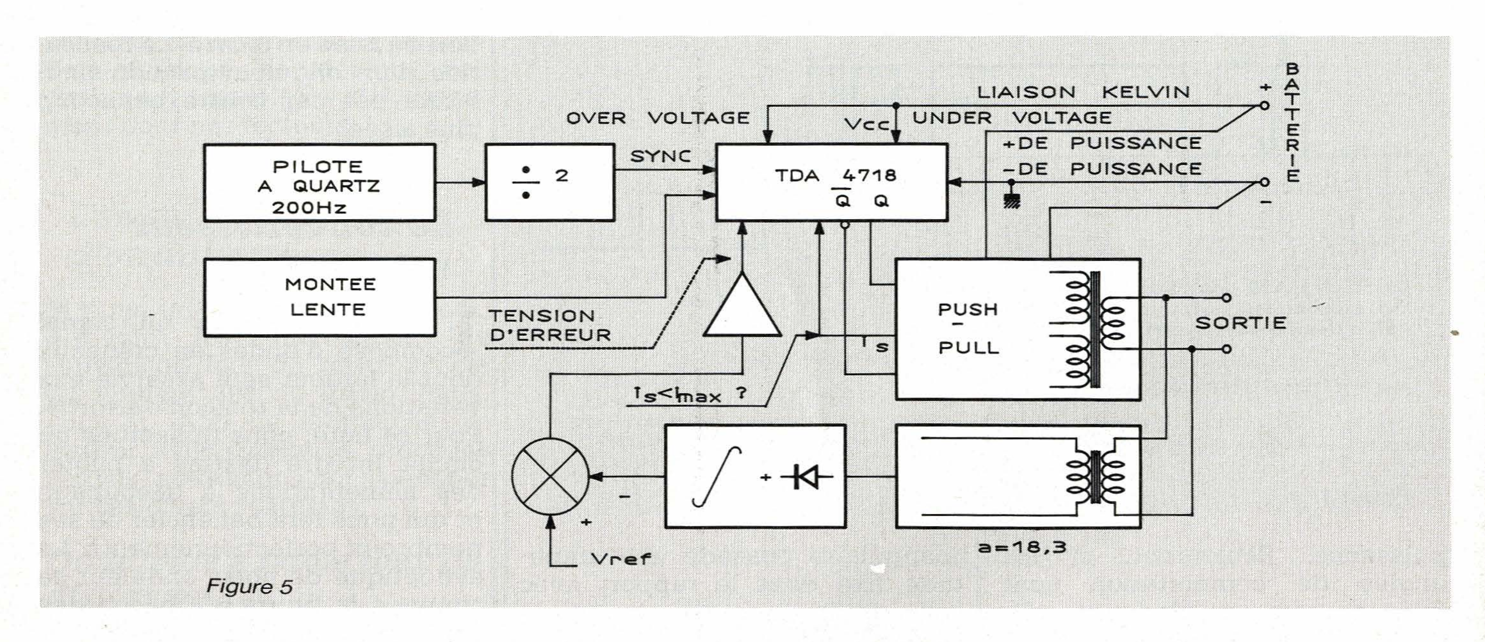


Figure 5

laquelle le convertisseur renvoie du courant à la source. A la **figure 7**, nous avons représenté la forme de la tension aux bornes de l'un des interrupteurs. Prenons pour instant d'origine, $t = t_1$. L'équation aux ampère-tours donne :
$n_1 \cdot i_1 - n_2 \cdot i_2 = n_3 \cdot i_3$.
Pour $i_2 = 0$, on a $E = L \cdot di_1/dt$ d'où $i_1 = E \cdot t/L$. A $t = t_2$, il y a ouverture de K_1 et i_1 vaut :
$E (t_2 - t_1)/L = (E/L) \cdot T/3$.

Puisqu'il ne peut y avoir discontinuité des ampère-tours, on a instantanément pour $t = t_2$
, $- n_2 \cdot i_2 = n_3 \cdot i_3$ d'où
$i_2 (K_2) = - (E/L) \cdot T/3$.
Comme ce courant est négatif, il ne peut traverser K_1 ou K_2. On câblera donc une diode en anti-parallèle sur K_1 et K_2 afin d'écouler l'énergie électromagnétique emmagasinée par le noyau. La **figure 8** illustre les divers signaux caractérisant le convertisseur lors d'un fonctionnement à vide et pour différentes valeurs de l'angle de conduction des interrupteurs. On passe ainsi pour le flux et le courant magnétisant d'un régime discontinu à un régime continu. La tension de sortie d'un tel montage est :
$Vs = 2 \cdot \alpha \cdot m \cdot Ve$. Avec $\alpha = t_1/T$, t_1 étant le temps de conduction d'un interrupteur et m, le rapport primaire-secondaire. Le fonctionnement en charge est dessiné juste à côté.

Un mot sur la nécessité d'appliquer aux primaires du transformateur des signaux rigoureusement symétriques. Dans le cas contraire, la valeur moyenne de la tension génératrice du flux n'est plus nulle, entrainant la saturation du noyau magnétique. En fait, les chutes de potentiel aux bornes des interrupteurs sont différentes, tout comme d'ailleurs leurs temps de commutation. Il s'ensuit donc une légère dissymétrie des signaux appliqués aux enroulements. On lutte contre l'éventuelle entrée en saturation du noyau grâce à un système contrôlant le flux. On peut également surdimensionner le transformateur tout en élaborant un entrefer permettant la circulation d'une intensité continue, produite par l'application d'une composante à la résistance du primaire. On veille à ce que la circulation du courant continu ne déplace pas excessivement le point de polarisation magnétique du matériau utilisé.

L'asservissement

Dans notre cas, asservir une valeur de sortie signifie une scrutation de cette dernière que l'on compare en permanence avec une valeur dite de consigne ou de référence. La différence entre ces deux mesures produit un signal d'erreur qui va servir à corriger les éventuelles variations en sortie. Le synoptique proposé précédemment illustre cette technique. Plusieurs solutions existent afin d'arriver au résultat final. La **figure 9** représente le premier aboutissement de nos efforts. Le modulateur PWM est constitué d'un comparateur LM311 auquel on applique la tension d'erreur, comparée en permanence à une rampe. Celle-ci se trouve élaborée facilement à partir d'un carré à 100 Hz piloté par quartz. La sortie du 311 attaque une bascule D câblée en bistable dont la sortie commande deux portes NAND. Le chronogramme de l'ensemble se trouve en **figure 10**. On voit donc qu'une augmentation de la tension d'er-

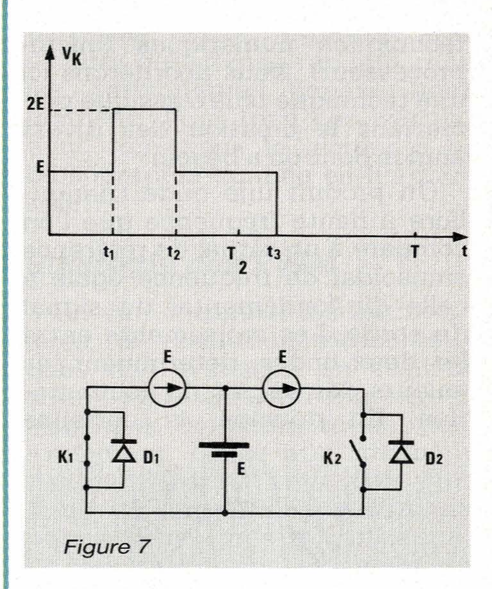
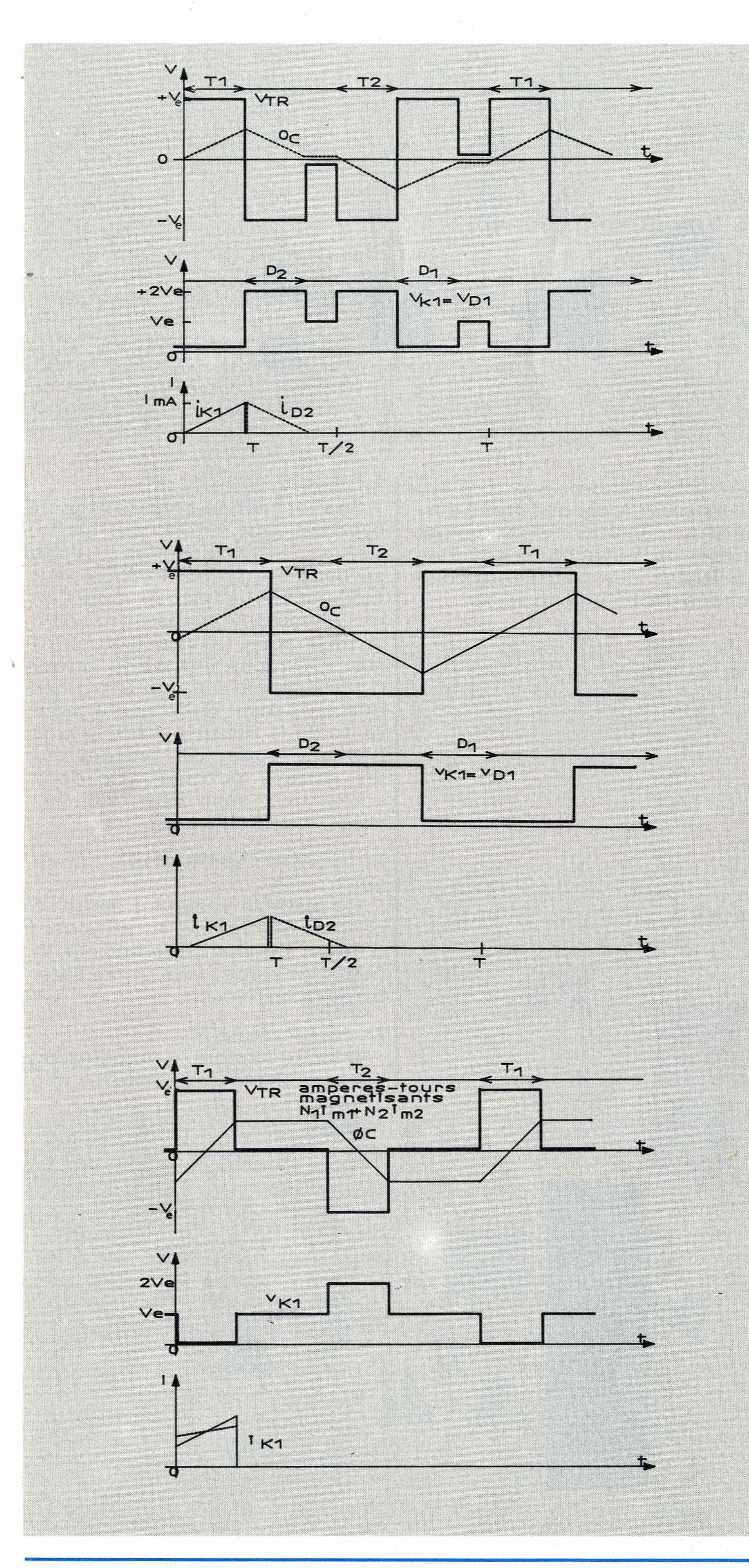


Figure 7

reur provoque un accroissement du rapport cyclique, qui, par l'intermédiaire du bistable et des NAND, module en conséquence l'angle de conduction des transistors de sortie. Malgré le nombre de composants mis en jeu, cela marche très bien. Seulement, il faut veiller à ne fournir à la bascule D que des signaux dont le front de montée soit d'une propreté irréprochable. Dans le cas contraire, on obtiendra un fonctionnement erratique de l'ensemble.



Les circuits spécialisés

Pour notre application, il nous fallait un circuit capable de fonctionner en configuration push-pull, d'être synchronisé facilement par un signal externe, et présentant quelques perfectionnements comme l'analyse des variations du potentiel d'entrée. Le soft-start est obligatoire, compte-tenu des puissances mises en jeu. Le SG 3524 présentait des caractéristiques attrayantes mais que de difficultés pour synchroniser le modèle classique. Nous l'avons laissé de côté pour le TDA 4718 de Siemens qui intègre une circuiterie très complète.

Le TDA 4718

Il se présente sous la forme d'un boîtier 18 broches DIL. L'électronique qu'il abrite sous sa coquille de plastique ainsi que son brochage et divers chronogrammes associés, se trouvent à la **figure 11**.

Ce circuit présentant des originalités, et nous allons étudier un à un les fonctions du système.

Description du circuit

Le VCO, Voltage Controlled Oscillator

Ce dernier produit une tension en dent de scie dont les paramètres de montée et descente dépendent respectivement des valeurs de Ct et Rt. Comme tout VCO, il possède une entrée de tention autorisant une variation de fréquence. C'est sur les armatures de Cfilter que l'on appliquera cette tension. L'architecture du TDA 4718 est telle que l'on élabore une rampe à l'aide d'un circuit auxiliaire qui sera déclenché par le front descendant du signal fourni par le VCO.

Le générateur de rampes

Celui-ci reçoit des impulsions de déclenchement du VCO et fonctionne à sa fréquence. La durée du front descendant de la rampe produite se trouve être inférieure à la durée du temps de descente du VCO. Afin de contrôler la largeur de l'impulsion en sortie, la pente positive du générateur de rampes est comparée

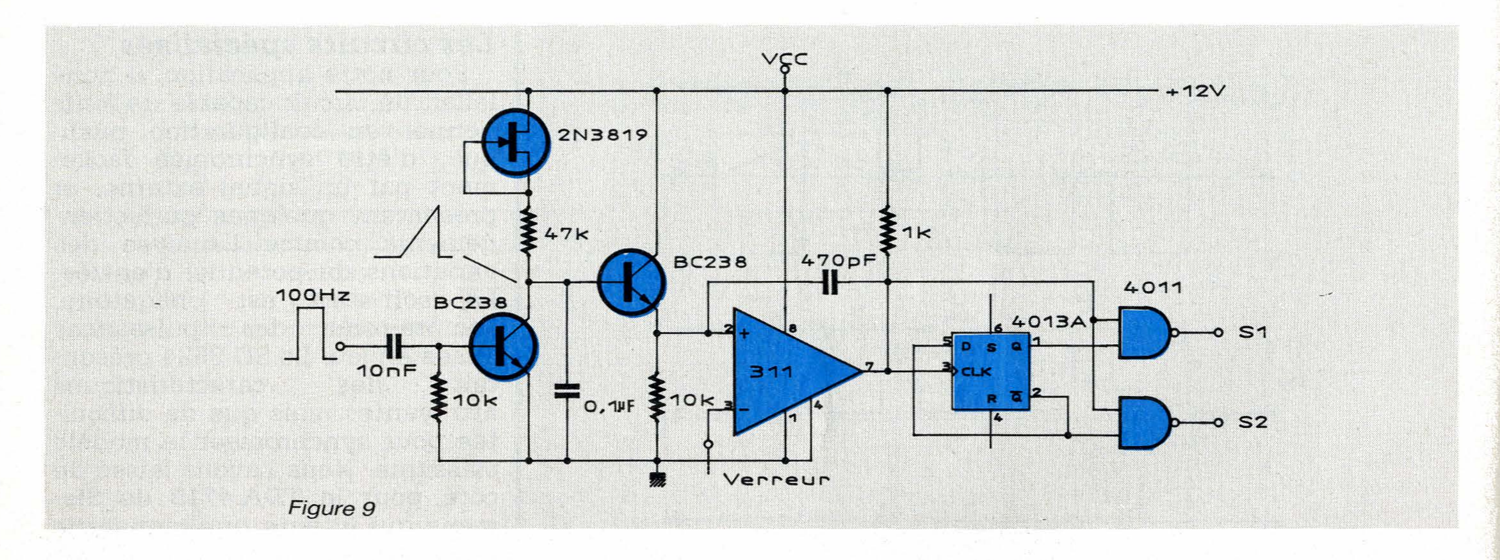


Figure 9

en permanence à une valeur de tension continue grâce à K2 : c'est le principe employé par notre modulateur PWM. Le courant circulant dans Rr modifie la pente montante des dents de

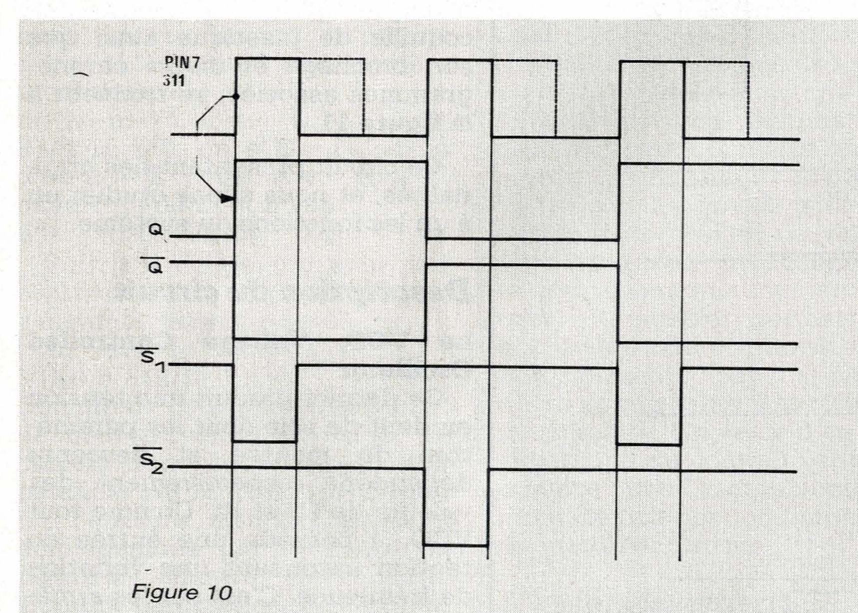


Figure 10

scie. Ceci offre la possibilité à l'utilisateur d'un contrôle complémentaire du rapport cyclique maximum délivrable par la sortie. Cette action supplémentaire, appelée « feed-forward control » permet de compenser des interférences connues comme l'ondulation sur le signal d'entrée.

Le comparateur de phase

Il permet grâce à l'entrée Isync, d'asservir la fréquence du VCO (et non sa phase) à celle d'un signal externe. Siemens précise que le rapport cyclique du signal de synchro peut posséder une valeur quelconque.

Le bistable push-pull

Il bascule à chaque front descendant du VCO. Ceci permet d'éviter la mise en conduction simultanée des transistors commandés par l'étage de sortie.

Le comparateur K2

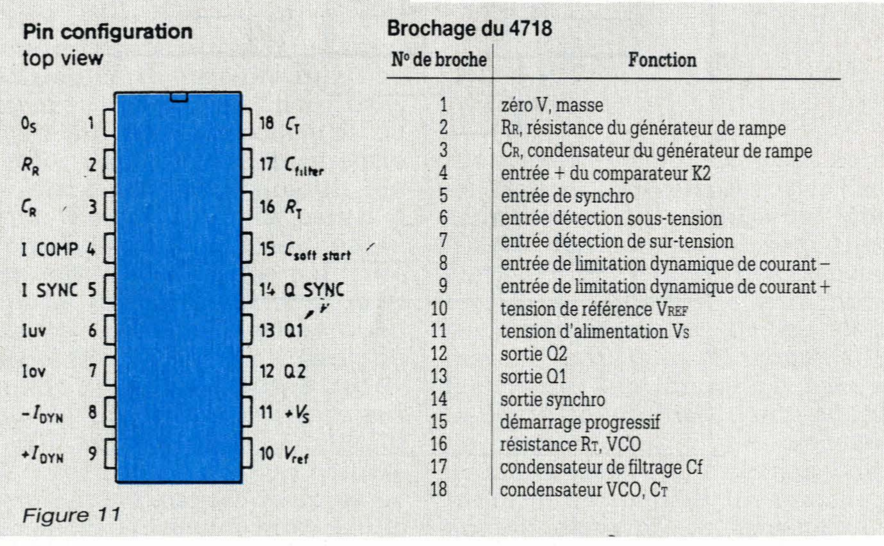
Son rôle est de gérer le rapport cyclique du signal de sortie. Grâce à l'adjonction d'une seconde entrée positive, on peut modifier les temps de conduction des éléments de puissance soit à la mise sous tension (soft-start) soit à l'apparition d'une erreur confirmée par un flip-flop : dès que la tension de la pente montante de la rampe excède le plus bas des potentiels présent sur les entrées positives, les deux sorties ne sont plus validées grâce au bistable push-pull.

Le bistable d'extinction d'impulsion

Ce bistable valide les sorties à chaque demi-cycle. Si un signal d'erreur apparaît, produit par K7 ou K2, les sorties sont immédiatement désactivées.

Le comparateur K3

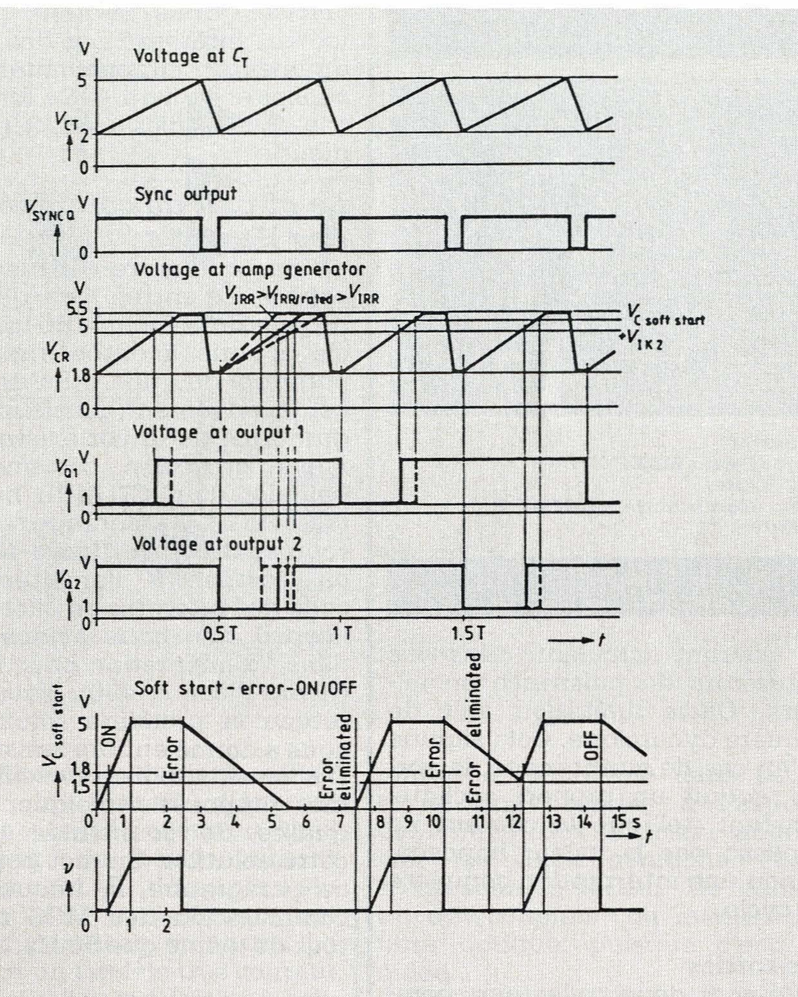
Il limite la montée de potentiel sur la capacité de soft-start à une



Brochage du 4718

N° de broche	Fonction
1	zéro V, masse
2	RR, résistance du générateur de rampe
3	CR, condensateur du générateur de rampe
4	entrée + du comparateur K2
5	entrée de synchro
6	entrée détection sous-tension
7	entrée détection de sur-tension
8	entrée de limitation dynamique de courant –
9	entrée de limitation dynamique de courant +
10	tension de référence VREF
11	tension d'alimentation Vs
12	sortie Q2
13	sortie Q1
14	sortie synchro
15	démarrage progressif
16	résistance RT, VCO
17	condensateur de filtrage Cf
18	condensateur VCO, CT

Figure 11



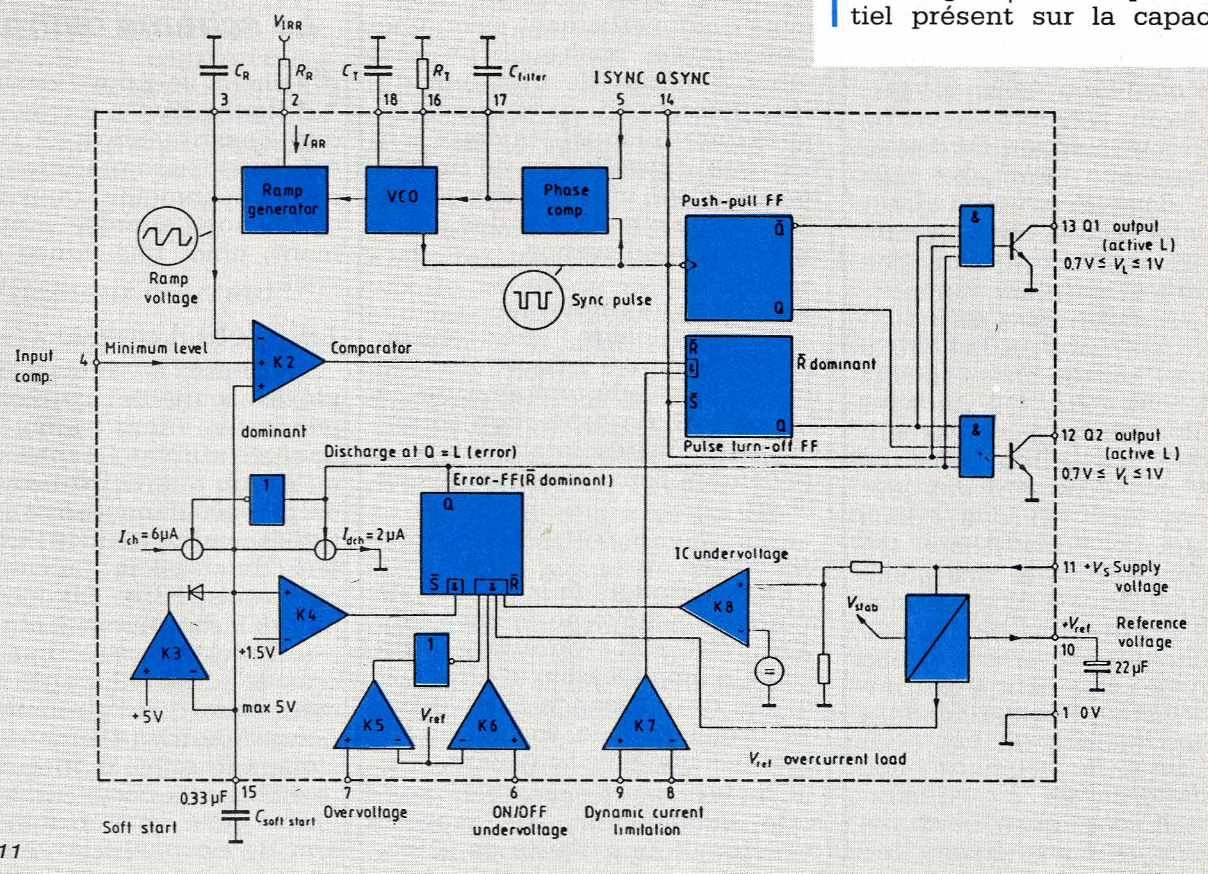


Figure 11

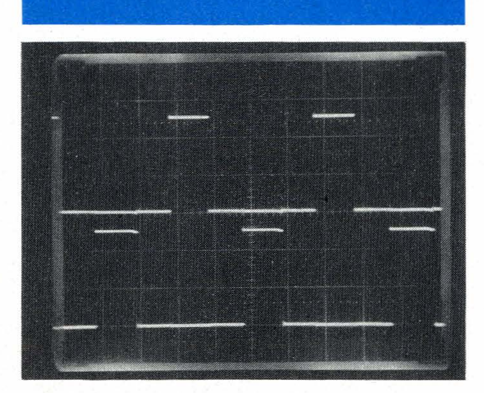
valeur de 5 volts. En fait, le potentiel de la rampe délivré par son générateur peut monter jusqu'à 5,5 volts. Ainsi, en modifiant la pente de la dent de scie, on peut limiter comme l'on veut la valeur maximum du rapport cyclique de sortie. Ceci se retrouve illustré par la troisième courbe (V_{CT}) dessinée parmi les chronogrammes de la **figure 11.**

Le comparateur K_4

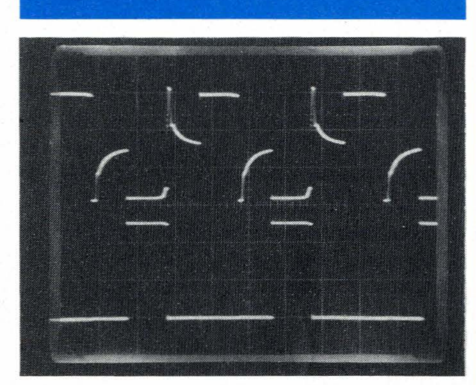
Il permet grâce à K_3 de définir la fenêtre de tension sur Csoft-start qui autorisera le plein fonctionnement du 4718 ou bien le bridera en cas d'erreur. Son potentiel de comparaison se trouve calibré à 1,5 volt. Lorsque la tension présente sur la capacité de démarrage présente une valeur inférieure à celle de basculement, le flip-flop d'erreur bloque la sortie et ce, tant que l'anomalie persiste.

Le démarrage en douceur

Il fait intervenir le condensateur Csoft-start et agit aussi bien lors de la mise sous tension du circuit intégré que lorsqu'une erreur disparaît. Le courant de charge vaut 6 µA et celui de décharge 1 µA. Dès que le potentiel présent sur la capacité de



5 V/div 5 ms/car
Signaux de commande des HEXFET



5 ms/div
Haut : Drain HEXFET 2 (10 V/div)
Bas : Commande HEXFET 1 (5 V/div)

démarrage en douceur dépasse 1,8 volt, le rapport cyclique de sortie commence à croître.

Le flip-flop d'erreur

Le signal d'erreur, qui remet à zéro le bistable, produit une dévalidation immédiate des sorties. Lorsque les anomalies ont disparu, le processus redémarre en utilisant le soft-start.

Les comparateurs K_5, K_6, K_8

Lors de la conception d'alimentation à découpage ou linéaire, il faut veiller à ce que la tension délivrée à la sortie n'excède pas la valeur que l'on a affichée. De même, la tension d'entrée doit se situer dans une fourchette telle que le composant régulateur puisse faire son travail correctement sous peine de destruction de ce dernier ou bien de fonctionnement erratique du montage. K_8 intervient en stoppant le 4718 si la tension d'entrée passe sous la barre des 11 volts. On ne peut intervenir sur ce réglage. Par contre, K_5 et K_6, malgré un potentiel de référence commun, ont leur entrée positive en l'air, donc accessible à l'utilisateur. On pourra ainsi détecter des sous-tensions (under) ou bien des surtensions (over) aussi bien sur le potentiel d'entrée que celui de la sortie. Après disparition du problème, le circuit repart avec un démarrage en douceur.

Le comparateur K_7

Grâce à ses deux entrées accessibles, on pourra fixer à une valeur quelconque la limitation de courant circulant dans les transistors de puissance ou ailleurs. Cette limitation agit de manière dynamique. Cela signifie qu'en cas de surintensité, la sortie produit un rapport cyclique constant, tel que le courant ne dépasse pas la valeur imposée, et non une interruption complète du cycle.

Les sorties

Ce sont deux collecteurs communs qui fonctionnent selon une configuration push-pull. La longueur du front de descente du VCO correspond au temps minimum durant lequel les deux sorties sont dévalidées en même temps. Ceci afin d'éviter toute conduction simultanée des interrupteurs de puissance.

La tension de référence

Celle-ci délivre une tension constante de 2,5 volts et possède un coefficient de température de 0,25 mV/°K. Sa protection contre les surintensités intervient pour un courant consommé typique de 10 mA.

Remarque

La description de la tension de référence achève notre survol du TDA 4718. On regrettera l'absence d'amplificateur d'erreur et le peu de puissance fournie par les transistors de sortie. On ne peut pas non plus tout avoir...

Chaque sous-ensemble possède évidemment ses propres caractéristiques. Faute de place, nous ne pouvons les inclure dans l'article. Nous invitons donc le lecteur intéressé par des renseignements supplémentaires, à consulter le livre « ICs for Industrial Electronics » édité par Siemens.

Le circuit de commande des Hexfet's

Chacun d'entre-vous le sait, la capacité d'entrée Cgs des MOS de puissance constitue un obstacle à une montée rapide du potentiel de grille. Afin de pallier cet inconvénient, plusieurs configurations de driver existent. Siemens préconise certaines fois l'emploi d'un CD 4049 bufferisé (version B). Ce montage se trouve représenté à la **figure 12**, dont on comparera l'architecture à celle de l'interface de pilotage (Siliconix) que nous avions utilisé dans l'alimentation pour booster (Radio Plans n° 490). Nous avons retenu la première solution qui nous a donné entière satisfaction. D'ailleurs les divers oscillogrammes proposés témoignent de la qualité de commande qu'offre cette solution. Un mot pour clore ce paragraphe, la fréquence de commutation des MOS ne vaut tout de même que 50 Hz...

Le schéma complet

Celui-ci se trouve dessiné à la **figure 13**. On y retrouve chaque constituant dont l'étude a été développée précédemment. Il reste néanmoins quelques circuits non abordés antérieurement, objet des lignes qui suivent.

Le pilote à quartz

Plusieurs méthodes de complexité variable permettent la génération d'un signal de fréquence stable. La plus connue utilise un quartz. Nulle nécessité de prévoir une enceinte thermostatée, compte tenu de l'utilisation faite de ce pilote. Le circuit intégré utilisé, un CD 4060, comprend les composants nécessaires à l'élaboration d'un oscillateur à quartz. Il s'agit de deux inverseurs que l'on force à fonctionner de manière linéaire. Ceci s'effectue grâce à R_2 qui contre-réactionne la porte concernée. R_2 prend une importante valeur afin de ne pas perturber le fort coefficient de qualité du quartz.

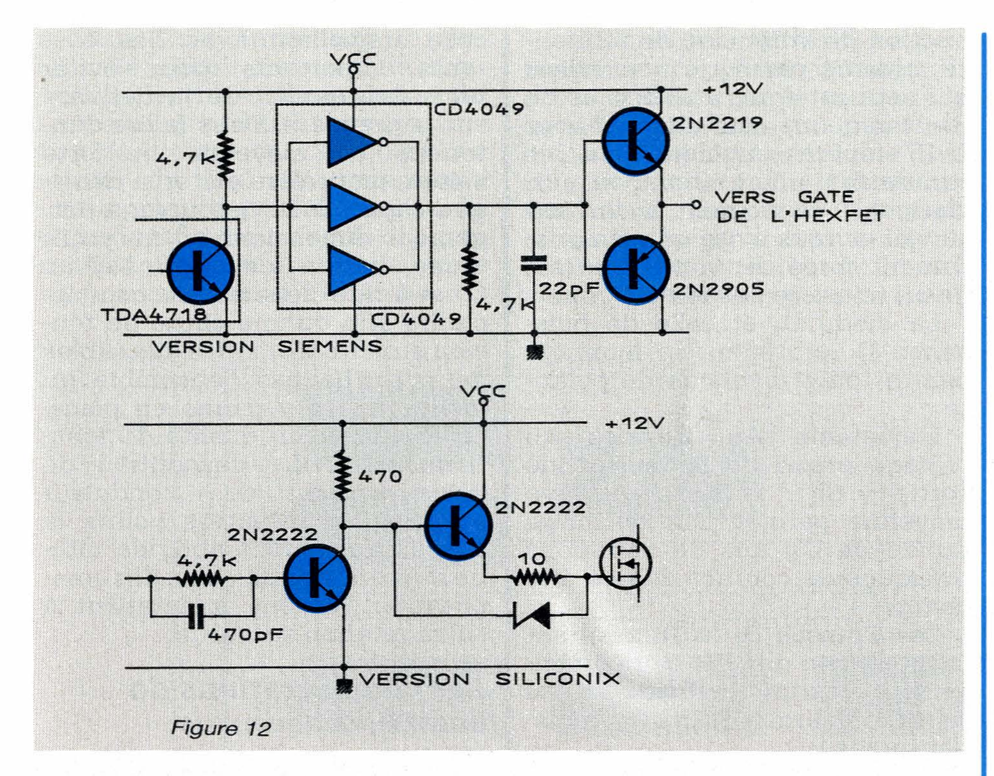


Figure 12

La résistance R_1 diminue sensiblement le niveau d'énergie envoyé au cristal, assurant ainsi la pérennité du fonctionnement de l'ensemble. C_2 découple l'alimentation d'IC_1 évitant toute instabilité du créneau en sortie. Le quartz est un modèle très courant dont le succès, qui fait son prix modique, peut s'attribuer aux nombreuses constructions d'horloges (à l'époque...) et aux amateurs désireux d'élaborer une porteuse à 12,8 kHz... ! IC_2 transforme, en divisant par deux, la porteuse du signal dont nous avons besoin, soit 100 Hz.

L'amplificateur d'erreur

Comme nous l'avons signalé plus haut, Siemens n'intègre pas d'amplificateur d'erreur dans le TDA 4718. Nous avons choisi un LF 356 pour sa rapidité et son excellent comportement dynamique. Le premier problème réside dans la fraction de potentiel de sortie que l'on doit prélever. En effet, d'une part on se trouve en présence de 220 volts, et d'autre part la forme de tension à redresser est peu commune. Concernant le premier point, un simple transformateur de faibles dimensions convient, assurant également l'isolation galvanique. Nous aurions également pu utiliser un optocoupleur, mais nous l'avions déjà fait dans la platine de commutation et comme dans cette revue nous tenons à l'aspect didactique des articles, autant voir les deux solutions. Rien n'empêche le lecteur de câbler un optocoupleur, ou même une fibre optique, puisque c'est la mode... !

Concernant la mise en forme de la pseudo-sinusoïde, nous avons adopté le principe du redressement mono-alternance suivi d'un intégrateur, afin de disposer de la valeur moyenne du signal à contrôler. D'autres solutions s'offraient à nous comme, par exemple, un convertisseur RMS vrai, mais il aurait grévé le prix de revient de notre onduleur et vraisemblablement ralenti l'ensemble. Il fallait en fait obtenir une bonne régulation en charge (variations de Vs en fonction du courant débité), mais également une régulation ligne honnête (variations de Vs en fonction de Ve). Tout cela avec un montage simple et fonctionnel. Dans le cas d'un signal de sortie en haute fréquence, son filtrage ne pose pas de problème (encore mieux pour du continu !), une capacité de faible valeur suffit à obtenir un potentiel de très faible ondulation. Ici, les choses se gâtent avec une forme d'onde biscornue et une fréquence si basse. Ainsi, pour résoudre nos problèmes, le filtrage passe par un condensateur de moyenne valeur imposant néanmoins à l'ensemble un bon temps de réponse. Nous avons également expérimenté un filtre à capacités commutées, délaissé à cause de son coût et de sa disponibilité peu sûre dans le grand public. La pin 6 d'IC_5 produit donc un signal d'erreur résultant de la différence de $V_{réf}$ et de la fraction de potentiel prélevée en sortie. Cette tension d'erreur ou de correction, pilote via la pin 4, le modulateur PWM intégré dans IC_3.

Le système asservi

Cet ensemble réalise un asservissement dont l'étude ne sera pas détaillée ici, faute de place. Une bibliographie donnée en fin d'article donnera au lecteur les moyens d'approfondir ses connaissances sur ce vaste sujet.

La procédure que nous avons suivie prévoit une étude harmonique du système en boucle ouverte nous donnant le comportement en gain et phase de la réalisation (diagramme de Bode). Disposant de ce dernier, on repère la valeur de la phase lors de l'intersection de la courbe de gain avec l'axe 0 dB. Si l'écart entre la valeur lue et la valeur de 180 degrés dépasse 45 °, le système sera stable. Sachant qu'un asservissement se révèle précis lorsqu'il possède un gain en boucle ouverte élevé, nous avons augmenté la valeur de ce dernier grâce à R_4. Il faut néanmoins veiller à la stabilité du système bouclé, au repos ou lors de sollicitations : un compromis doit être établi. C_{11} y participe tout en filtrant énergiquement les restes d'ondulation. Il ne faut en effet proposer au modulateur PWM qu'un potentiel continu propre, sous peine de délivrer un signal de sortie entaché d'instabilité. Une seule ombre au tableau, nous avons délibérément choisi une capacité de soft-start élevée avec une résistance en parallèle, afin d'éviter toute pointe de courant due à C_{12} qui serait déchargée : le faible potentiel présent sur cette capacité au départ serait interprété comme une chûte de la tension prélevée (donc un important débit), ce qui conduirait à l'application d'un temps de conduction maximum aux transistors de sortie, le temps que le régime permanent

soit atteint (charge complète de C_{12}). Le 220 V n'est donc disponible qu'après huit secondes environ. Cela ne nous gène pas comme nous le verrons par la suite. Si vous estimez que l'appel de courant ne pose pas de problème (c'est votre droit), réduisez la valeur de C_{12} et supprimez donc R_4 pour disposer du potentiel immédiatement. Dans ce dernier cas, prévoyez une augmentation de puissance de l'alimentation auxiliaire.

Les autres composants

Aj_3 et R_{15} réalisent un diviseur de tension qui permet de définir le potentiel d'overvoltage. Nous verrons plus loin comment l'ajuster.

Afin d'obtenir une image sous forme de tention du courant circulant dans T_1 et T_2, leur connexion de source transite via un shunt de puissance (scindé en deux résistances pour répartir la dissipation) délivrant une tension exploitable après passage dans un intégrateur. Cette tension est comparée en permanence à une fraction de la tension de référence, ajustée par Aj_1 à une valeur qui sera atteinte, aux bornes de R_{16}, lorsqu'un courant supérieur à 15 ampères circulera dans les transistors (court-circuit ou surcharge). A ce moment, K_7 fait son travail et vous évite un amaigrissement forcé de votre nourrain favori (n'est-ce pas Maître... !).

La diode D_4 et celle de puissance D_5 protègent le montage contre toute inversion de polarité.

L'ajustable Aj_2 autorise un réglage précis de la tension de sortie. Sa valeur résistive moyenne permet une décharge rapide de C_{12} lors de variations brusques de courant délivré à la charge.

Les Transils D_2 et D_3 assurent la protection des Fet's et conduisent le courant inverse lors du renvoi d'énergie. Elles sont indispensables !

La liaison Kelvin

Dans un montage de puissance, l'électronique de commande doit toujours être séparée de celle travaillant avec des courants importants pour éviter toute interaction de la dernière sur la première. Dans le cas d'intensité de moyenne et forte valeur, on préfère éviter la classique capacité de découplage (largement dimensionnée) au profit d'une liaison de type Kelvin. C'est-à-dire séparer les conducteurs afin qu'une chute de tension sur l'un ou l'autre des câbles ne perturbe pas l'ensemble du montage. On y gagne en place, en argent et en qualité de fonctionnement. La description de l'électronique de l'onduleur s'achève ici. D'autres points la concernant seront abordés ultérieurement lors du choix des composants. Passons maintenant à l'alimentation secourue.

Les configurations de systèmes secourus

Plusieurs possibilités d'architecture générale existent afin de réaliser une alimentation secourue :

— L'onduleur reste en veille, alimenté par la batterie de

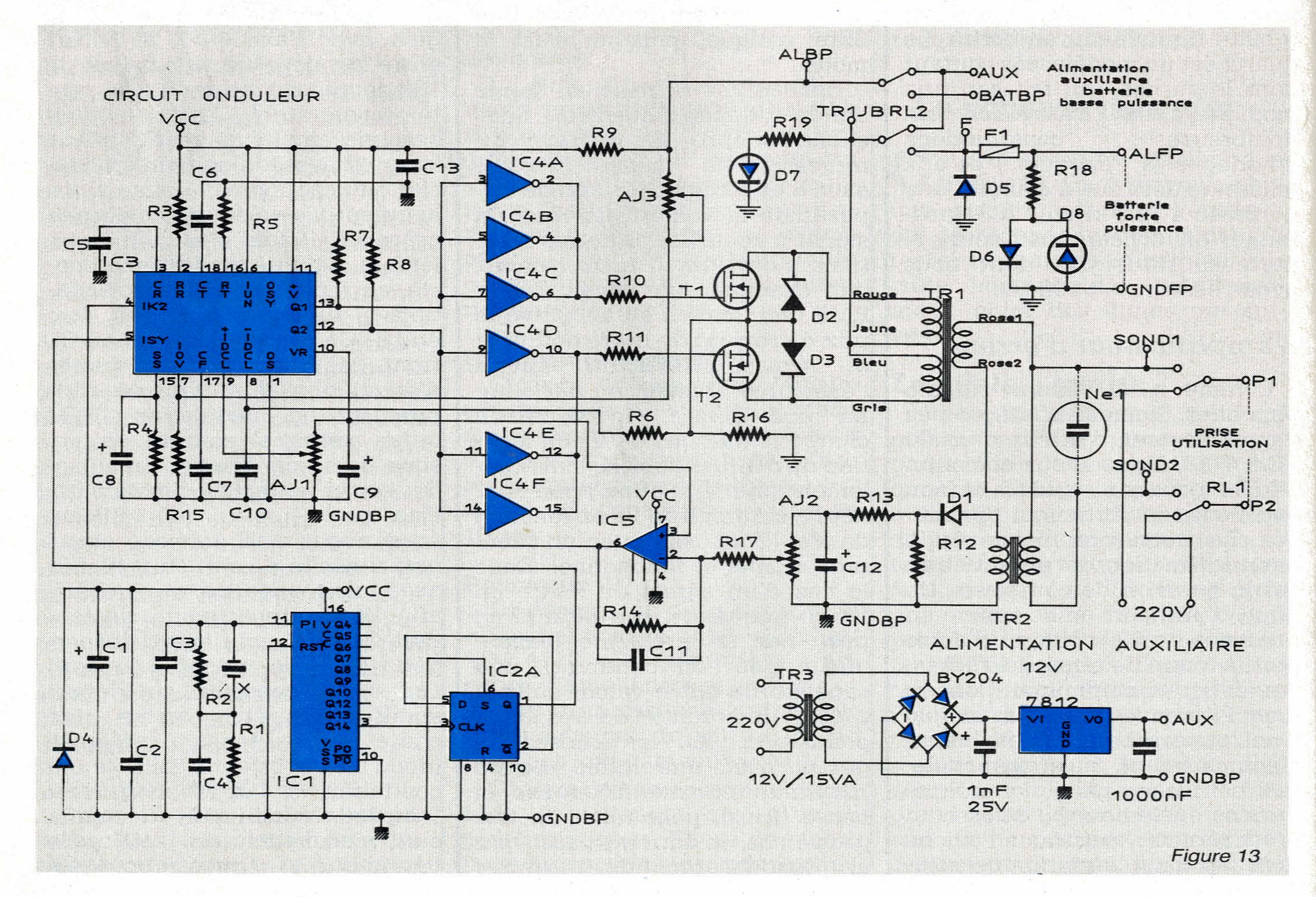


Figure 13

secours. Lors d'une coupure secteur, le circuit de commutation aiguille les fils d'alimentation de l'appareil à secourir vers les sorties de l'onduleur. Ceci jusqu'au retour du 220. Inconvénient : consommation permanente sur la batterie que l'on devra charger continuellement. Avantage : une seule commutation à effectuer.

— L'onduleur alimente en permanence l'appareil à secourir grâce à une charge continuelle de la batterie. Lorsque le secteur disparaît, le bloc accu n'est plus chargé et débite afin d'alimenter l'onduleur sollicité. Inconvénients : charge constante de la batterie. Echauffement de l'onduleur et du chargeur pour de fortes puissances à secourir (débit permanent). Avantage : aucune commutation à effectuer, d'où aucune perte de tension. Ce procédé est employé dans les modèles industriels.

— L'onduleur reste en veille, alimenté par une source secteur de 12 volts (1 A en crête maximum). Le système à protéger

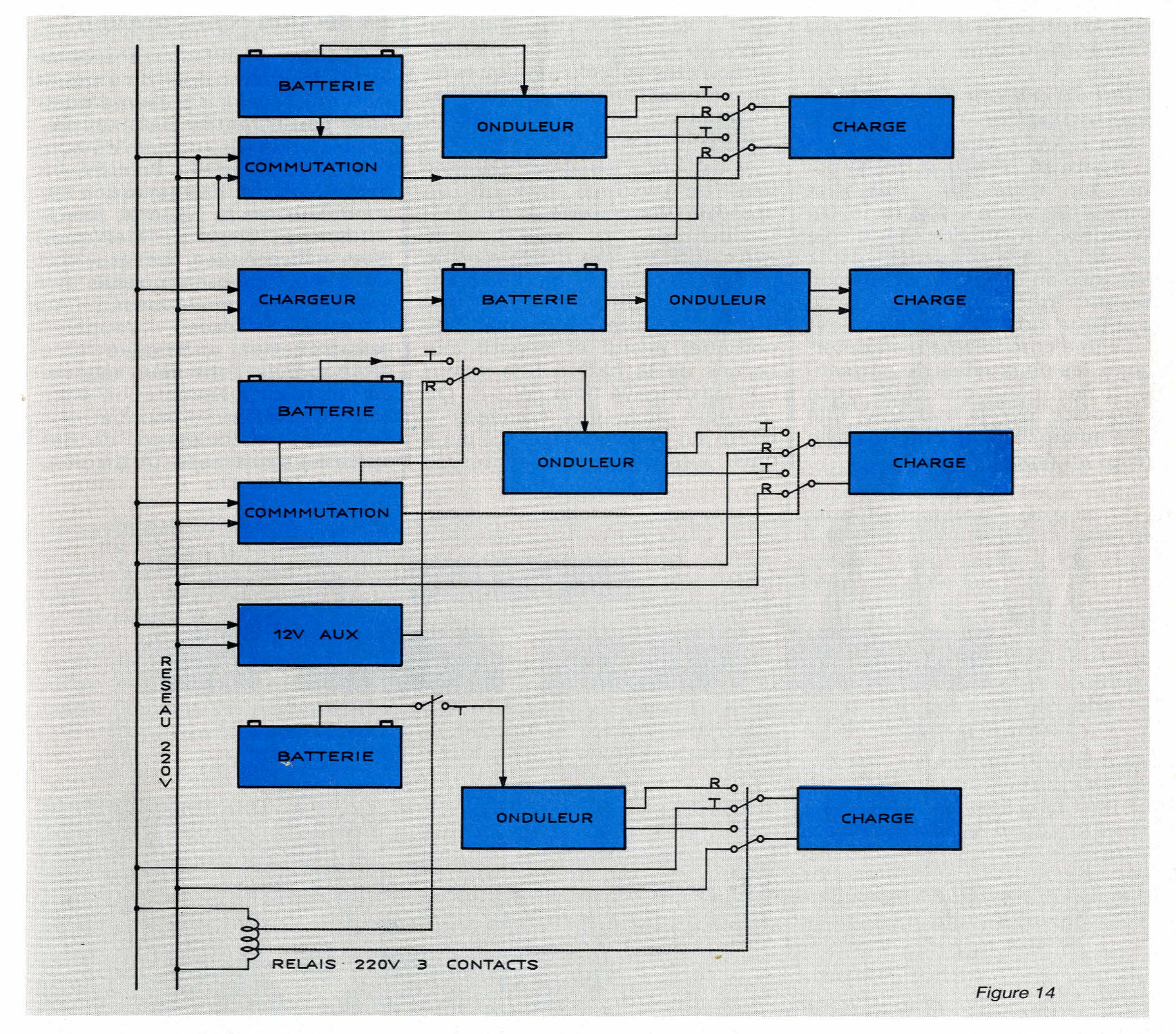


Figure 14

s'alimente sur le 220 volts. Lors d'une coupure secteur, l'alimentation de l'onduleur se trouve commutée sur la batterie et peu de temps après, la charge à secourir se retrouve reliée aux sorties de l'onduleur qui débite maintenant. Au retour du réseau, la charge revient à l'alimentation initiale (le secteur) et l'onduleur repasse ensuite sur son générateur de veille. Inconvénients : nécessité de prévoir une alimentation auxiliaire. Temps de commutation moyen car il faut basculer l'alimentation puis la charge. Avantages : facilité de mise en œuvre. Pas de débit sur la batterie, mis à part la scrutation du 220 (2 mA).

— La dernière solution, la plus médiocre en performances générales, consiste à n'alimenter l'onduleur que lorsque le secteur disparaît. On le coupe ensuite au retour du 220. L'inconvénient majeur réside dans le temps de mise en route du système qui nécessite quelques dix secondes (temps de démarrage d'un

groupe électrogène). Avantages : pas de carte de commutation. Aucune consommation sur la batterie. Mise en œuvre simplifiée.

Toutes ces solutions sont représentées à la **figure 14** afin que chacun y trouve son bonheur. Pour notre part, c'est la troisième solution qui a retenu notre attention car présentant le meilleur aspect électronique. Rien ne vous empêche de développer une autre configuration.

Mise en œuvre de la carte commutation

Son schéma vous est proposé en **figure 16**. Il peut se décomposer en plusieurs morceaux comme dessiné à la **figure 15**. On remarque un circuit dont le rôle est de détecter rapidement la présence ou l'absence de tension secteur. Vient ensuite la partie aiguillage, destinée à commander dans une chronologie bien déterminée les deux relais de puissance. Il faut noter que cette carte s'alimente par la batterie. Elle consomme 2 mA en état de veille (relais au repos).

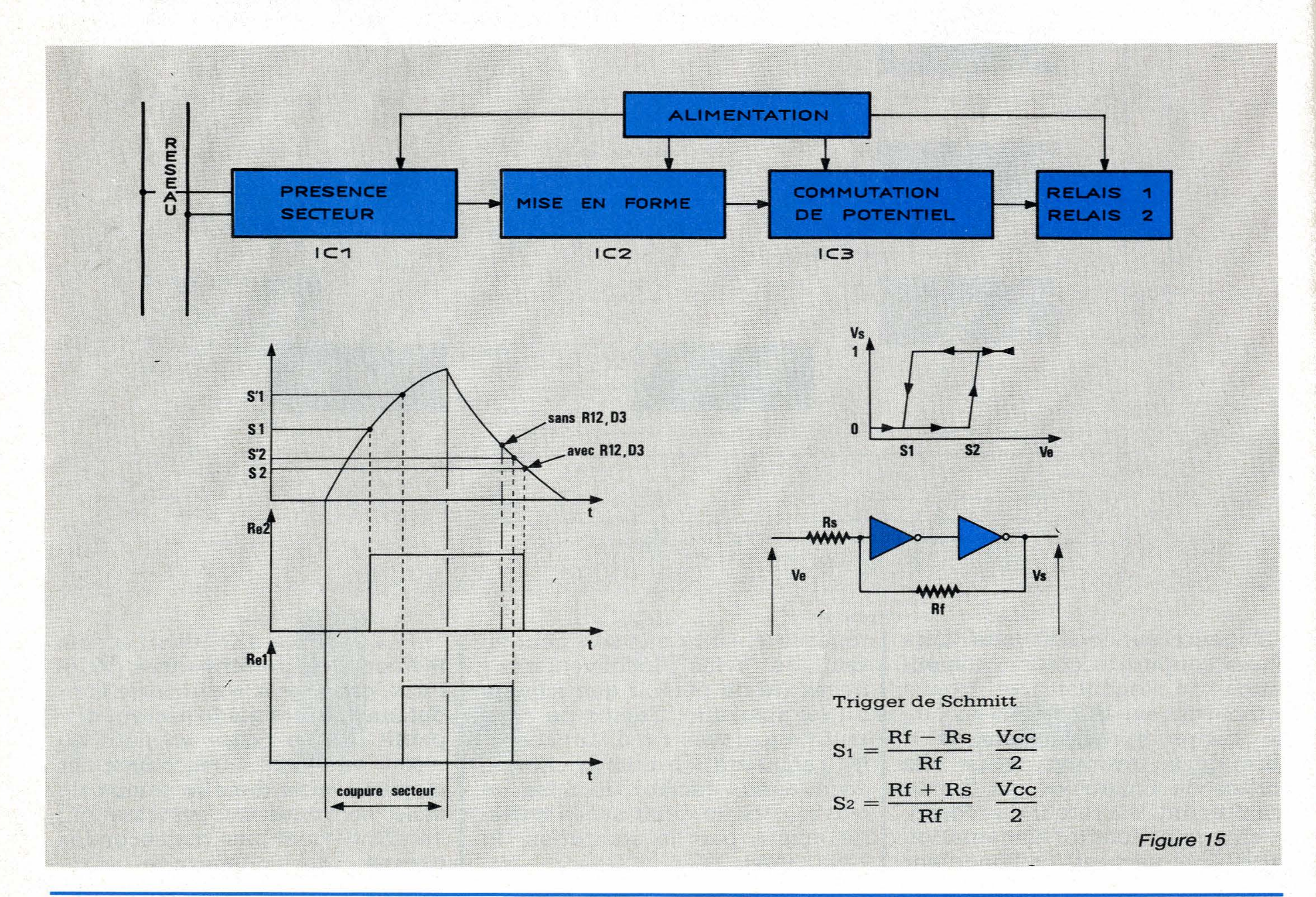
Scrutation du réseau EDF

Une fois de plus, de nombreuses solutions s'offrent à nous comme l'emploi du MID 400 de GI. Ce dernier regroupe toute la circuiterie nécessaire à l'élaboration d'un système de contrôle du secteur. Comme d'habitude, pas question de se le procurer chez le revendeur le plus proche. Dommage... Sachez pour information que Quality Technologies (adresse en fin d'article) a repris les activités optoélectroniques de General Instrument et que par conséquent cette société distribue le MID 400.

Nous nous sommes orientés vers un système incluant un optocoupleur courant, le TIL 111. L'alimentation de sa LED par le 220 s'effectue sans dissipation de puissance grâce au condensateur C_1 et la diode zener D_1. Cette dernière limite l'excursion de potentiel positif et négatif aux bornes de la LED à une valeur non destructive pour celle-ci. On récupère ainsi des créneaux à 50 Hz sur la conjonction R_3, pin 5 d'IC_1. Ces carrés sont redressés par D_2 et fournissent un potentiel positif témoignant de la présence du secteur. Afin de produire un signal pilote, délivré sous faible impédance, ne présentant pas d'ondulation résiduelle, le potentiel présent sur C_3 déclenche un trigger de Schmitt bâtit autour de N_2, N_3, N_4 câblés en inverseurs.

La section commutation

Comme souligné précédemment, la chronologie de l'aiguillage des tensions présente quelques particularités. Dans un premier temps, le circuit détecte l'absence de secteur. Puis, il commute d'abord l'alimentation de l'onduleur sur la batterie. Ensuite, dans un temps très bref (quelques millisecondes) la charge voit ses fils d'alimentation reliés aux sorties du convertisseur. Au retour du réseau, l'appareil secouru revient en premier sur le secteur puis l'onduleur repasse en veille sur l'alimentation auxiliaire. Il s'avère primordial que l'ordre du déroulement de ces opérations soit respecté. En effet,



Trigger de Schmitt

$$S_1 = \frac{Rf - Rs}{Rf} \cdot \frac{Vcc}{2}$$

$$S_2 = \frac{Rf + Rs}{Rf} \cdot \frac{Vcc}{2}$$

Figure 15

à la perte de 220, si la charge est commutée en premier sur l'onduleur, (ne serait-ce qu'une fraction de seconde) son alimentation auxiliaire s'écroule, entraînant un arrêt du convertisseur par détection de sous-tension d'entrée. De même, au retour du secteur, il est nécessaire que l'appareil alimenté repasse sur le réseau avant que l'onduleur ne retrouve son générateur auxiliaire, faute de quoi le phénomène précédent se reproduit et il y a interruption de potentiel.

Si l'on analyse la position temporelle des deux carrés envoyés aux bases de T_1 et T_2, on remarque que les fronts positif et négatif du créneau pilotant Re_1 se trouvent englobés dans ceux du carré délivré par N_8. Plusieurs solutions permettent d'aboutir à un tel résultat et, ne riez pas, nous avons planché quelques longues minutes pour proposer un circuit très simple et pourtant efficace ! Il s'agit d'élaborer un triangle (même à la linéarité douteuse) dont les niveaux de tension viendront déclencher nos triggers. Pour piloter Re_2 puis ensuite Re_1, pas de problème, deux classiques triggers suffisent. Par contre faire rebasculer le second avant son prédécesseur n'est guère facile sans une astuce. La **figure 15** illustre la position des deux carrés produits à partir du triangle (l'intégrateur utilise R_7 et C_4) ainsi que les formules donnant les valeurs des seuils de commutation S_1, S_2. On voit donc qu'un basculement à un seuil de potentiel tel que S'_2 soit supérieur à S_2 ne peut se faire qu'en modifiant Rf lors de l'état bas de la sortie du trigger. Grâce à D_3... c'est possible ! et notre chronologie se trouve respectée. La cellule R_{10}, C_5 permet l'initialisation correcte de la carte en évitant une commutation inconsidérée des relais lors de la mise sous tension (charge de C_3 et C_4).

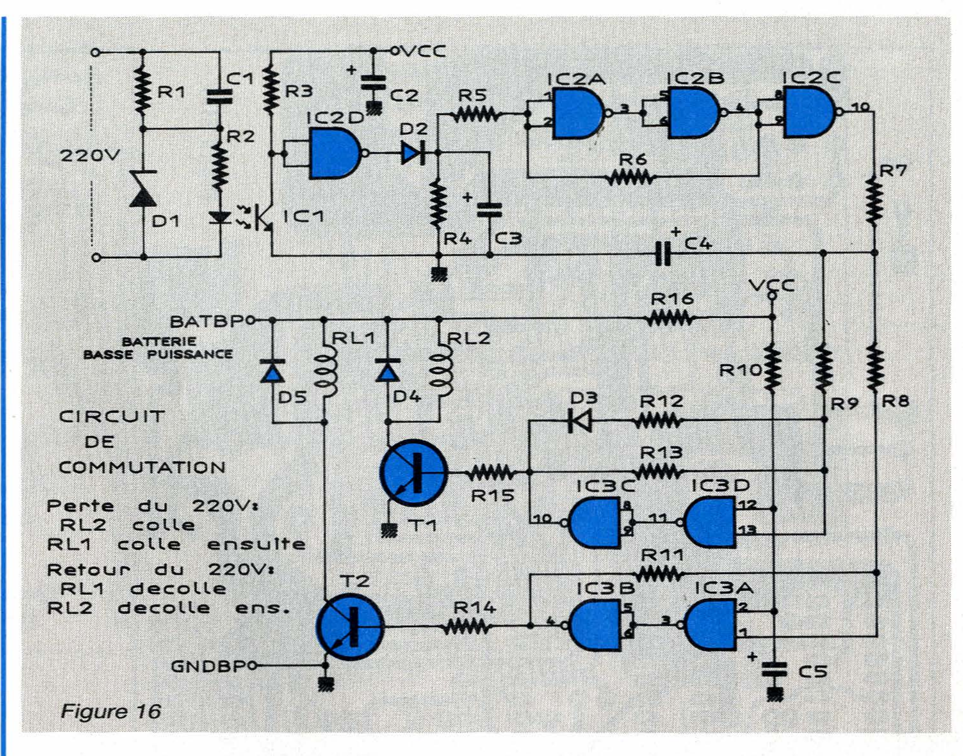


Figure 16

Le choix des composants

Les Hexfet's sont des modèles supportant 50 volts en Vds ainsi qu'un courant de drain supérieur à 8 ampères. Les IRF 530 conviennent parfaitement, tout comme d'autres types aux caractéristiques voisines. Si l'on doit débiter du courant durant longtemps, il sera peut-être nécessaire d'adopter une semelle TO 3 (IRF 130) afin d'éviter un accroissement important de la Rdson en cas d'échauffement.

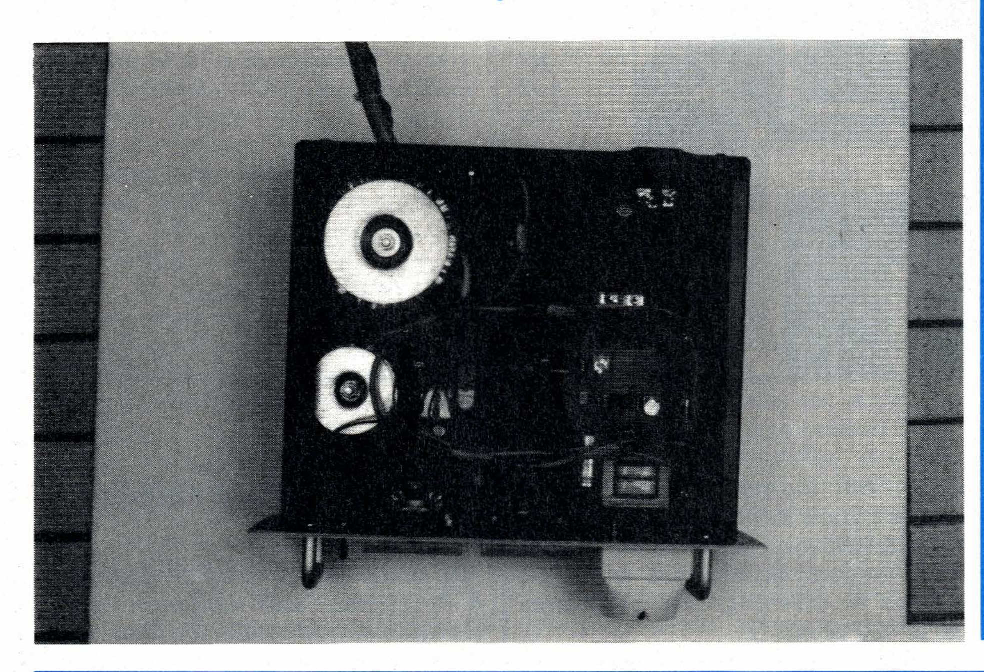
D_2 et D_3 sont deux Transils Thomson désormais classiques, mais encore timidement distribuées. Leur câblage est **obligatoire** sous peine de détruire les MOS (IC_4 ainsi que T_1 et T_2).

Nous sommes pleinement satisfaits des transformateurs ILP et c'est la raison pour laquelle nous continuons de les préconiser. Pour des modèles sortant de son catalogue, ILP propose des réalisations sur mesure. Alors si vous souhaitez augmenter la puissance du convertisseur...

D_5 sera comme d'habitude une diode supportant un fort courant pulsé. Le type 42R2 convient, comme la MR754.

F_1 est un fusible 5 x 20 mm de 20 ampères. Cela existe, cherchez bien. Sinon, vous utilisez des modèles rapides de dimensions supérieures.

Les relais sont des modèles à deux contacts pouvant couper quelques ampères et possédant une bobine 12 volts.



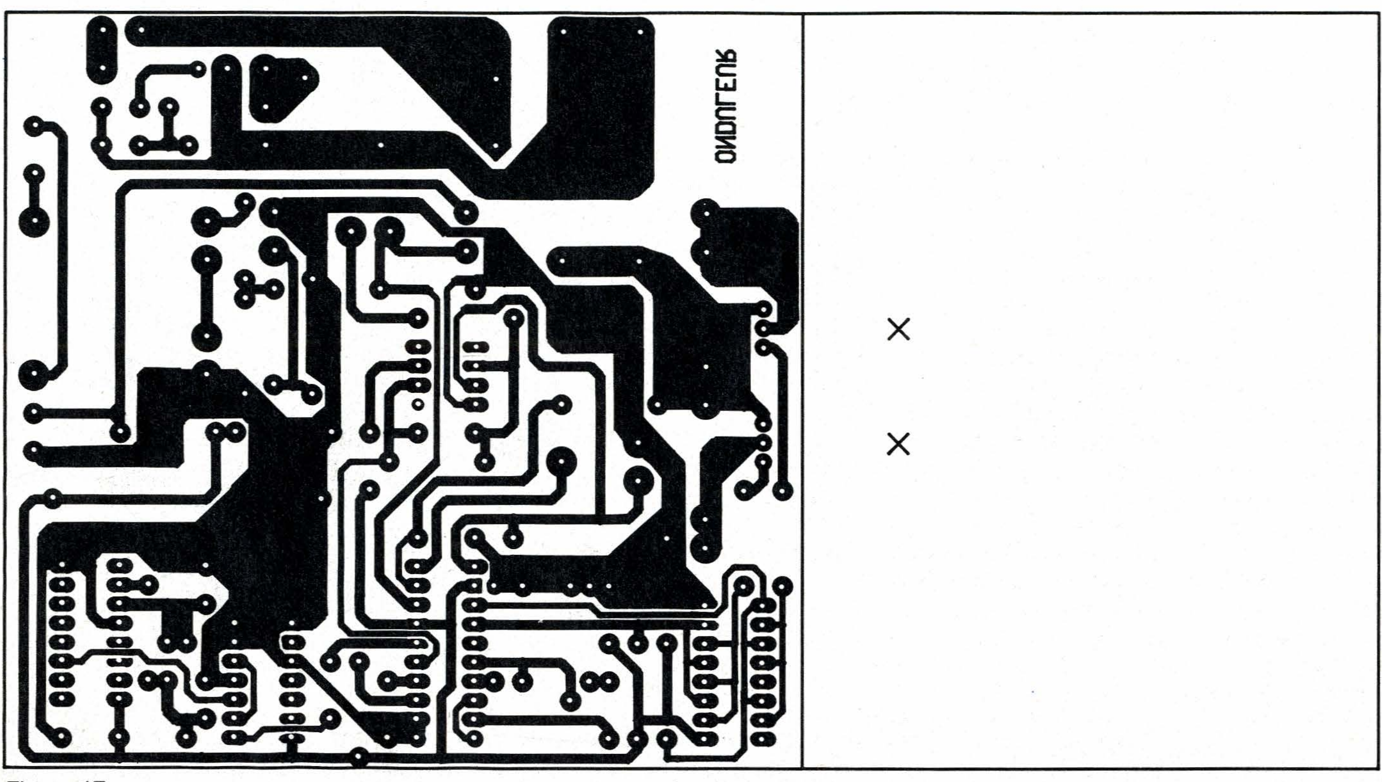


Figure 17

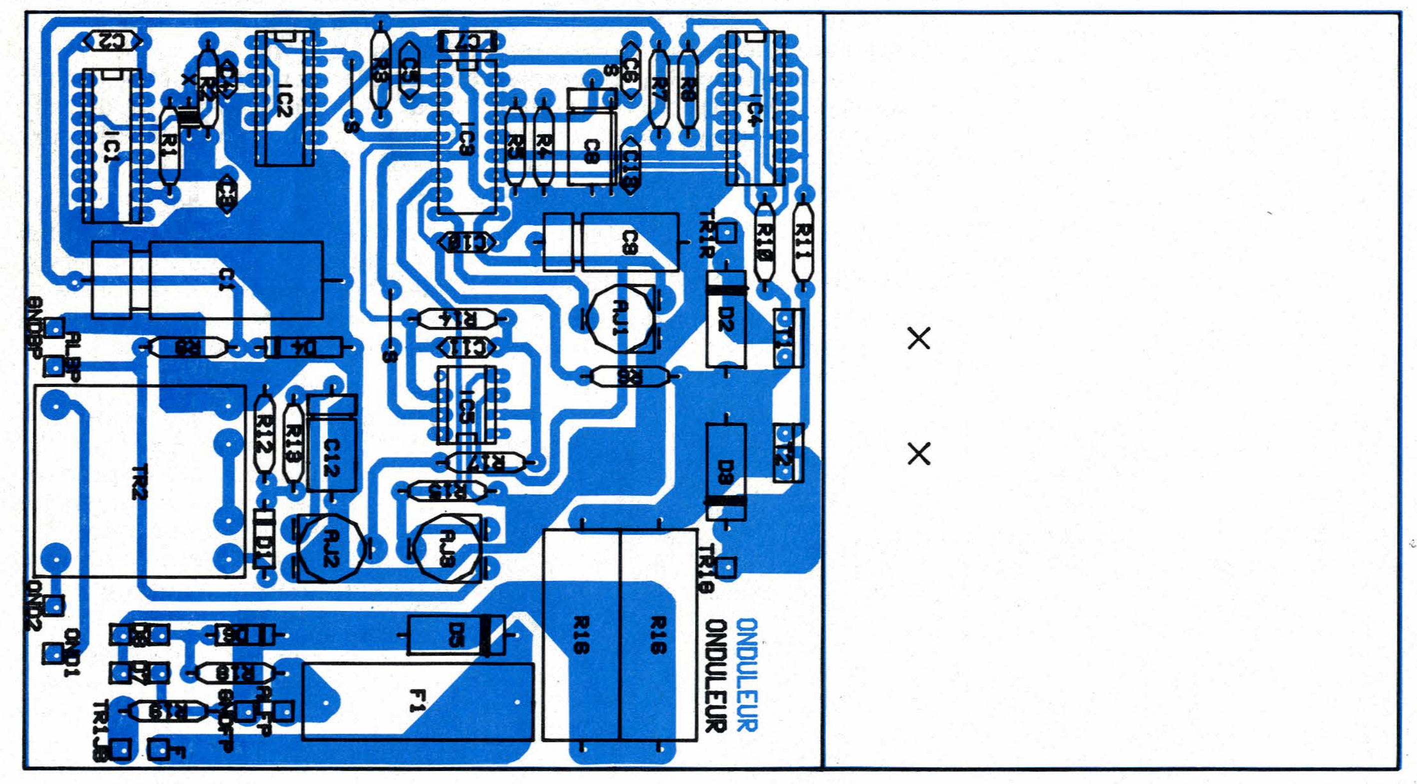


Figure 18

L'alimentation auxiliaire

Elle doit pouvoir délivrer 12 volts stables sous 300 mA environ. On lui demande de passer les crêtes de 1 A au démarrage du convertisseur. Nous avons conçu la notre à l'aide d'un transformateur 12 V/15 VA, d'un 7812 accompagné d'un pont de diodes et une capacité chimique de 4 700 µF/25 V.

Réalisation pratique

Attention, ici pas de panique, women and children first ! Comme on véhicule de forts cou-

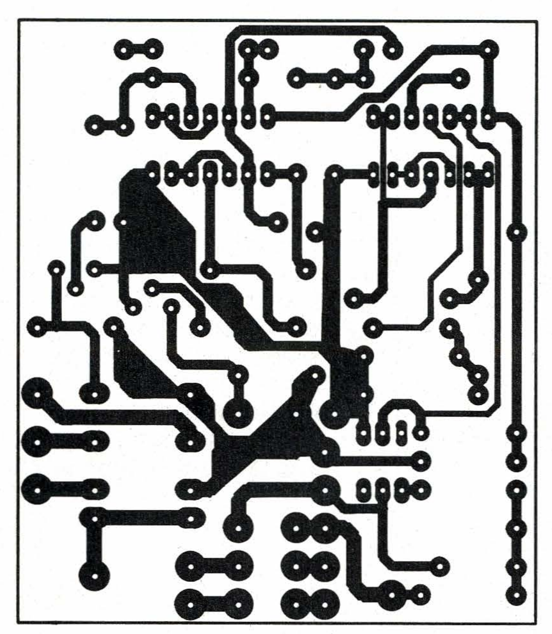




Figure 19

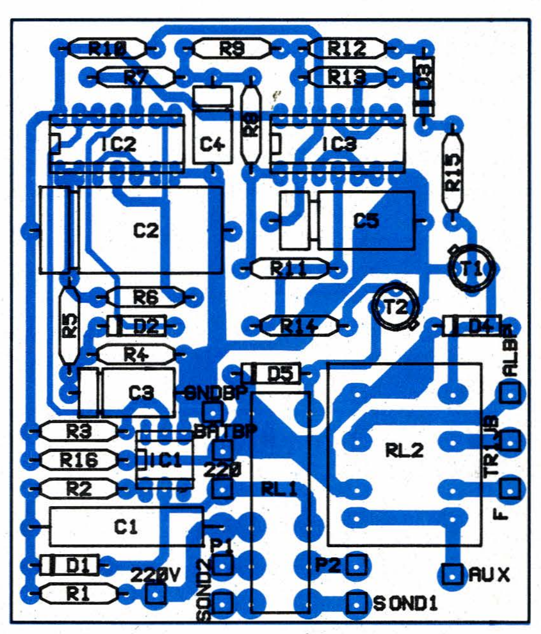


Figure 20

rants, on veillera à la qualité des soudures (ne pas hésiter à étamer les pistes) et à la correcte orientation des composants. Les circuits imprimés et implantations du convertisseur ainsi que ceux de la platine de commutation, se trouvent respectivement aux **figures 17, 18 et 19, 20**. Ne soudez pas encore T_1 et T_2.

Nous avons logé le convertisseur, son alimentation auxiliaire, la platine de commutation ainsi que le transformateur torique dans un rack ESM de référence ET 27/06. Le plan d'interconnexion générale vous est proposé à la **figure 21**. Deux galvanomètres renseignent l'utilisateur de l'onduleur sur le courant consommé à la batterie et la tension délivrée. Un interrupteur bipolaire (deux plus à couper) amène la tension aux cartes. On s'inspirera des photos pour l'usinage du coffret et la disposition retenue. Un néon renseigne sur la présence du réseau.

Pour la partie forte puissance, on utilisera des conducteurs d'importante section afin de minimiser les chutes de tension dans ceux-ci. Afin que la liaison Kelvin conserve son intérêt, on ne reliera ensemble **en aucun cas** les deux masses (forte et faible puissance) disponibles sur la carte onduleur. C'est ainsi que la masse de l'alimentation auxiliaire se trouve connectée (avec les deux autres masses précitées) sur la pince négative de la batterie. Il y a donc trois fils qui y aboutissent (voir plan de câblage). Dernière remarque, on ne soudera pas trop près de l'époxy les résistances R_{16} et R'_{16} car elles s'échauffent en fonctionnement.

Lorsque l'on réalise des montages mettant en œuvre de forts courants, l'expérience prouve que les essais de démarrage sous alimentation contrôlées en intensité sont moins destructifs que ceux faits à partir d'une batterie ! En conclusion, essayez de faire la mise au point à l'aide d'une source 12 volts dont l'intensité est limitée.

Appliquez la tension aux bornes d'alimentation de l'onduleur. Avec un oscilloscope, visualisez des créneaux de fréquence 200 Hz en pin 1 de IC_2. Le quartz et son circuit associé fonctionnent. A présent, reliez votre sonde aux sorties d'IC_4, soit sur les résistances R_{10}, R_{11}. Si tout va bien, on doit observer des carrés dont le rapport cyclique est au maximum de 45 % (tension d'erreur en butée positive puisque Vs = 0). On règle ensuite Aj_3 de manière à observer un arrêt de l'onduleur pour un potentiel d'entrée dépassant 15 volts. Aj_1 permet de déclencher la limitation de courant en cas d'anomalie. Comme nous désirons brider l'intensité à une valeur de 15 ampères, et que le shunt R_{16} vaut 0,1 ohm, nous ajusterons Aj_1 à une valeur telle que le potentiel en pin 9 d'IC_3 vaille 1,5 volt (loi d'ohm).

Placez Aj_2 en position médiane, et soudez T_1, T_2. Vérifiez bien que le retour du potentiel de la sortie s'effectue bien sur le circuit imprimé et en particulier sur Tr_2. Réappliquez le 12 volts en connectant un voltmètre alternatif en sortie. Après une dizaine de secondes, le potentiel de sortie croît puis atteint la valeur imposée par Aj_2. Réglez cette dernière afin d'obtenir 220 volts. Il faut savoir que tout problème de câblage sur la boucle de retour peut imposer des valeurs erratiques au rapport cyclique et entraîner l'échauffement des MOS.

Si l'alimentation auxiliaire (ou celle dont vous vous servez pour vos essais) ne peut passer une crête d'un ampère environ lors du démarrage du convertisseur, ce dernier stoppe sa montée de tension et repart à zéro, faute d'intensité suffisante. En fait, lorsque l'alimentation s'écroule, son potentiel passe une fraction de seconde sous la barre des onze volts, détectés comme sous voltage par le 4718, qui déclenche alors sa sécurité. Dans le cas où le courant de départ dépasse l'ampère, cela signifie que le soft-start s'effectue de manière trop rapide. Dans ce cas (peu probable), augmentez la valeur de C_8.

La carte commutation se teste très simplement en constatant la présence de créneaux en pin 11 d'IC_2 lorsque le réseau arrive au module. VC_4 vaut alors zéro. Si l'on interrompt le secteur, la pin 10 d'IC_2 bascule vers + Vcc, entraînant la mise en conduction de T_1 et T_2 après que les potentiels adéquats soient atteints sur C_4. On pourra à l'aide d'un oscilloscope double trace, illustrer la chronologie de commutation de Re_1 et Re_2.

C'est avec ce chapitre que prend fin la description de notre onduleur. Si l'on désire augmenter sa puissance de sortie, il faut changer de transformateur et câbler d'autres Fet's en parallèle sur T_1, T_2. La logique de commande reste la même. Pour cela, on pourra se reporter à l'onduleur décrit dans Radio Plans N° 423.

Il faut néanmoins savoir que la puissance maximale n'est disponible en sortie que si le potentiel d'entrée se trouve au plus haut (14 volts). En dessous, l'onduleur ne régule plus lorsque la charge impose un rapport cyclique supérieur à 50 %. C'est normal.

Remarque

Le texte accompagnant la réalisation du convertisseur possède un volume important nécessaire à la compréhension du système par le lecteur. C'est ainsi que la majorité des informations nécessaires à une personnalisation, et un éventuel dépannage du montage est contenue dans la rédaction de ces lignes. L'aspect didactique, cher à la revue, prend ici toute sa signification. C'est la raison pour laquelle, de manière générale, nous invitons le lecteur à lire entièrement l'article de la réalisation qu'il entreprend.

Remerciements

L'auteur tient à remercier la société WILLIAMSON ELECTRO-

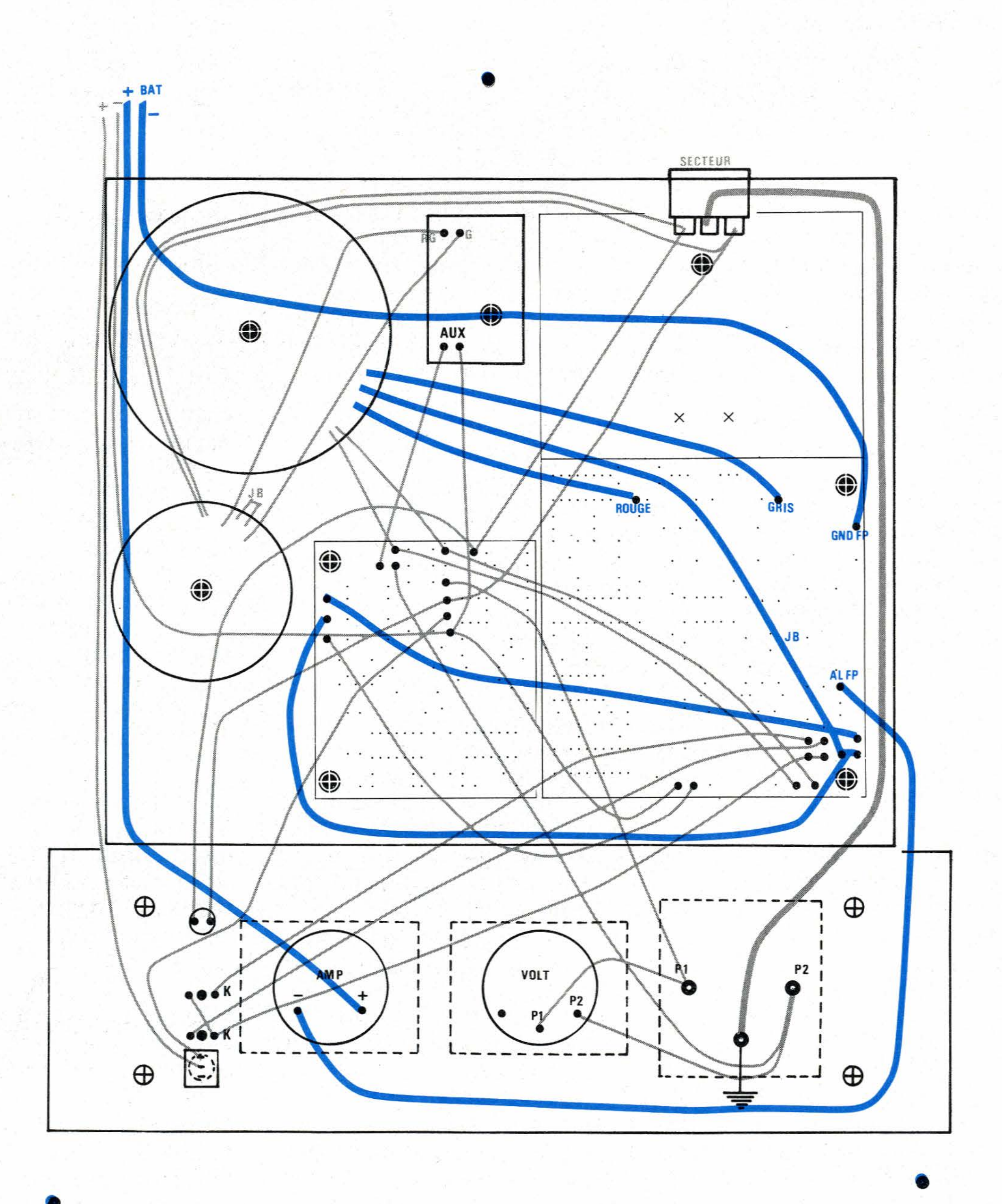


Figure 21

NIQUE, importatrice du matériel ILP, qui nous a aimablement fourni de nombreux transformateurs toriques nécessaires à nos longues expérimentations.

Merci également à la société ESM pour sa collaboration et la mise en coffret.

Conclusion

Nous espérons que ce petit convertisseur en technique PWM satisfera nos lecteurs désireux de conserver leur chauffage malgré la perte du réseau. Il devrait intéresser également les plus campeurs d'entre-nous. En effet, grâce à sa technique de pseudo-sinusoïde asservie, nous avons réussi à utiliser une petite centrifugeuse de cuisine et il n'est pas exclu d'alimenter des ustensiles légers comme un batteur ou un presse-agrumes.

Nous aurons sûrement l'occasion de revenir sur les autres techniques PWM décrites dans l'article. En attendant, nous vous souhaitons une agréable utilisation de cet onduleur.

Christophe BASSO

Bibliographie

SIPMOS transistors. Application notes 1983. SIEMENS.

L'électronique de puissance. G. SEGUIER. Dunod.

Les onduleurs autonomes. F. BRICHANT. Dunod.

Les alimentations à découpage. J.-P. FERRIEUX. Masson.

Théorie des asservissements. J.-Ch. GILLES. Dunot.

Les asservissements linéaires. R. RATEAU. RPEL n°s 457, 458, 459 ; n°s 462, 464, 465.

Note d'application sur les oscillations dans les comparateurs. LB59 National-Semiconductor.

Onduleurs 12/220 V~ par P. GUEULLE. RPEL 460, 385, 367.

Onduleur 250 VA par R. RATEAU. RPEL 423.

Concernant l'approvisionnement du MID 400 :
QUALITY TECHNOLOGIES
Immeuble la Pyramide
80, av. du G^{al}-de-GAULLE.
Tél. : 43.99.25.12

Transformateurs ILP :
WILLIAMSON ELECTRONIQUE
ZA de la Bougrière. BP 13
44980 NANTES. SAINTE-LUCE
Tél. : 40.25.89.99.

Nomenclature de la carte onduleur

Résistances 1/4 W, 5 %

R_1 : 1 kΩ
R_2 : 10 MΩ
R_3 : 5,6 MΩ
R_4 : 1 MΩ
R_5 : 120 kΩ
R_6 : 100 kΩ
R_7 : 2,2 kΩ
R_8 : 2,2 kΩ
R_9 : 56 Ω
R_{10} : 470 Ω
R_{11} : 470 Ω
R_{12} : 1 kΩ
R_{13} : 10 kΩ
R_{14} : 10 MΩ
R_{15} : 470 Ω
R_{16} : 0,1 Ω/10 W ou 2x0,25 Ω/5 W en //
R_{17} : 220 kΩ
R_{18} : 1 kΩ
R_{19} : 1 kΩ

Condensateurs

C_1 : 1 000 µF/16 V
C_2 : 0,1 µF MKT
C_3 : 10 pF
C_4 : 22 pF
C_5 : 47 nF
C_6 : 47 nF
C_7 : 0,68 µF MKT
C_8 : 4,7 µF/16V
C_9 : 22 µF/10 V
C_{10} : 0,22 µF MKT
C_{11} : 0,1 µF MKT
C_{12} : 2,2 µF/16 V
XTAL : Quartz 3,2768 MHz

Semiconducteurs

IC_1 : CD4060
IC_2 : CD4013
IC_3 : TDA4718
IC_4 : CD4049BE
IC_5 : LF356
T_1 : IRF 530
T_2 : IRF 530
D_1 : 1N4001
D_2 : Transil PFZ68
D_3 : Transil PFZ68
D_4 : 1N4007
D_5 : MR754
D_6 : 1N4148
D_7 : Led Verte
D_8 : Led Rouge

Divers

Tr_1 : Transformateur torique 2 x 9 V/80 ou 120 VA de marque ILP et de référence 31011 ou 41011
Tr_2 : Transformateur 2 x 6 V / 3 VA miniature, genre Monacor ou Myrra moulé.
Ne_1 : Néon 220 V
Galvanomètres modèle 55 ELC, 15 A et 250 V
K_1 : Interrupteur bipolaire
F_1 : Fusible 5 x 20 de 20 A
Porte fusible pour modèle 2 x 20
Rack ESM de référence ET 27/09
Radiateur genre Iskra ML 25
Câble de couleur à forte section.
Embase secteur, etc.

Nomenclature de la carte commutation

Résistances 1/4 W, 5 %

R_1 : 220 kΩ
R_2 : 82 Ω
R_3 : 10 kΩ
R_4 : 47 kΩ
R_5 : 68 kΩ
R_6 : 560 kΩ
R_7 : 15 kΩ
R_8 : 68 kΩ
R_9 : 68 kΩ
R_{10} : 100 kΩ
R_{11} : 220 kΩ
R_{12} : 150 kΩ
R_{13} : 220 kΩ
R_{14} : 2,2 kΩ
R_{15} : 2,2 kΩ
R_{16} : 47 Ω
AJ_1 : 2,2 kΩ
AJ_2 : 22 kΩ
AJ_3 : 10 kΩ

Condensateurs

C_1 : 0,22 µF/250 V ou 400 V
C_2 : 100 µF/16 V
C_3 : 2,2 µF/16 V
C_4 : 1 µF/16 V
C_5 : 4,7 µF/16 V

Semiconducteurs

IC_1 : TIL111
IC_2 : CD4011
IC_3 : CD4011
T_1 : 2N1711 ou 2N2219
T_2 : 2N1711 ou 2N2219
D_1 : Zener 6,2 V/400 mW
D_2 : 1N4148
D_3 : 1N4148
D_4 : 1N4001
D_5 : 1N4001

Divers

Re_1 : relais 12 V/2RT 3 A
Re_2 : relais 12 V/2RT 10 A type 5512 distribué par ORBITEC

Nomenclature alimentation auxiliaire

1 transformateur torique 2 × 6 V/15 VA ILP (TR_3)
1 pont diodes 1 A minimum
1 condensateur 4700 µF/25 V
1 condensateur 1 µF MKT
1 X 7812 (TO 220)

LE MAN'X TOP DE CDA

UN VRAI NUMÉRIQUE ANALOGIQUE ANTICHOC !

Concrétisation du savoir-faire de CDA, le MAN'X TOP correspond au multimètre idéal attendu de tous les professionnels : lecture numérique et analogique, utilisable en toutes circonstances pour toutes les mesures.

LE MAN'X TOP réunit les caractéristiques d'un multimètre numérique haut de gamme 2000 points à cristaux liquides, 0,5 % de précision de base, avec celles d'un multimètre analogique à galvanomètre antichoc.

Comme pour tous les MAN'X, le boîtier élastomère, de dimensions réduites assure la protection contre les chocs.

La protection électrique est assurée par fusibles HPC sur tous les calibres, par thermistance CTP et diodes de puissance.

L'état des fusibles est contrôlable par un test sonore.

Le raccordement se fait par douilles et cordons de sécurité.

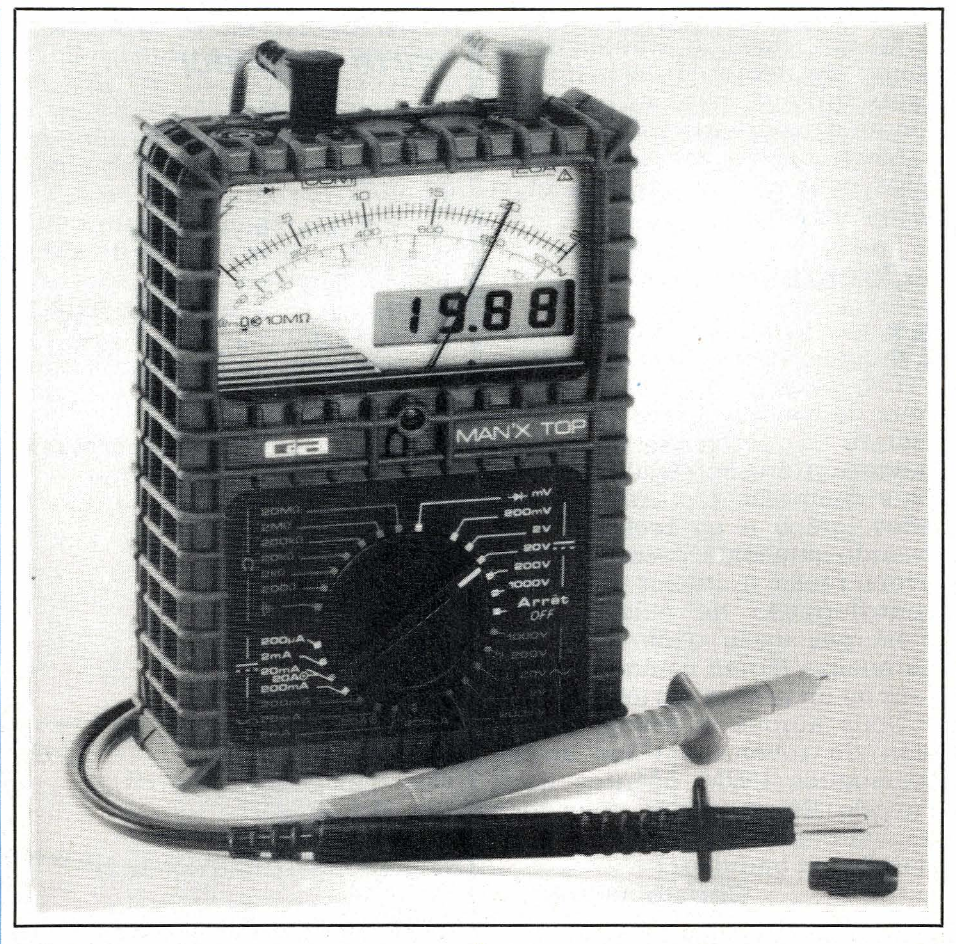
Pour la facilité d'emploi et ainsi éviter les fausses manœuvres, le MAN'X TOP dispose d'un seul commutateur, d'une seule entrée pour les mesures courantes et d'une borne 20 A séparée.

Caractéristiques générales

L'affichage analogique dispose de deux échelles linéaires avec 25 % de dépassement du calibre sélectionné et d'une échelle en décibels (dB).

Le MAN'X TOP est utilisable en galvanomètre de zéro : l'aiguille de l'analogique dévie toujours dans le même sens (même pour une valeur négative) et le numérique indique la polarité.

- Impédance d'entrée 10 MΩ en = et 1 MΩ/72 pF en ~
- Tensions = et ~ : 0-200 mV à 1000 V
- Intensités = et ~ : 0-à200 μA à 20 A.
- Résistances : 0-200Ω à 20 MΩ
- Alimentation par pile 9 V standard (6F22).
- Vrai test composants
- Test sonore de continuité
- Fusibles 315 mA HPC et 16 HPC, pouvoir de coupure 50 A sous 380 V.
- Boîtier élastomère indice de protection IP 64 : protégé contre la poussière et les projections d'eau.



- Dimensions et masse : 14,5 × 10,5 × 4,3 cm. 545 g. (pile et cordons compris).

De nombreux accessoires

Comme tous les modèles de la série MAN'X, le TOP peut recevoir de nombreux accessoires pour élargir son champs d'applications ou lui conférer de nouvelles fonctions : pinces et minipinces ampèremétriques (de 1 mA à 1000 A), sonde HT (jusqu'à 30 kV), cellule photoélectrique (jusqu'à -12000 lux)... Citons aussi la toute nouvelle sonde de température ST2-1000 (de – 50° à + 1000° C).

CDA
5, rue du square Carpeaux
75018 PARIS.
Tél. : (1) 46.27.52.50.

MILLERIOUX, *tout va bien merci !*

Les homonymes peuvent parfois vous jouer des tours, cela s'est produit dernièrement pour la société Millerioux que connaissent bien nos lecteurs. Ce fabricant produit des transformateurs d'alimentation mais aussi, et c'est pour cela que nous le connaissons bien, des transformateurs de haute qualité pour les applications BF.

Dans la même région, une autre société Millerioux fabriquait des faux-plafonds et a cessé ses activités, nous vous laissons deviner où a pu se situer la méprise, le Minitel aidant...! La direction de Millerioux (transfos) nous a rassuré, le chiffre d'affaire est en progression, tant mieux, nous avons encore beaucoup à faire avec certains produits...

MILLERIOUX Tél. : 48.40.36.20

Tampon pour imprimante

Nous devons présenter nos excuses à ceux d'entre vous qui attendent la suite du tampon 64 k pour imprimante et qui ne la trouveront pas dans ce numéro. La partie réalisation (les cartes) représente un très important travail de dessin et nous avons, pour des raisons de disponibilité de personnel et de timing, dû accorder la priorité à d'autres travaux. Ces cartes existent et fonctionnent parfaitement à l'état de prototype. Les dessins sont en cours d'achèvement et ces tracés vous seront présentés en mars.

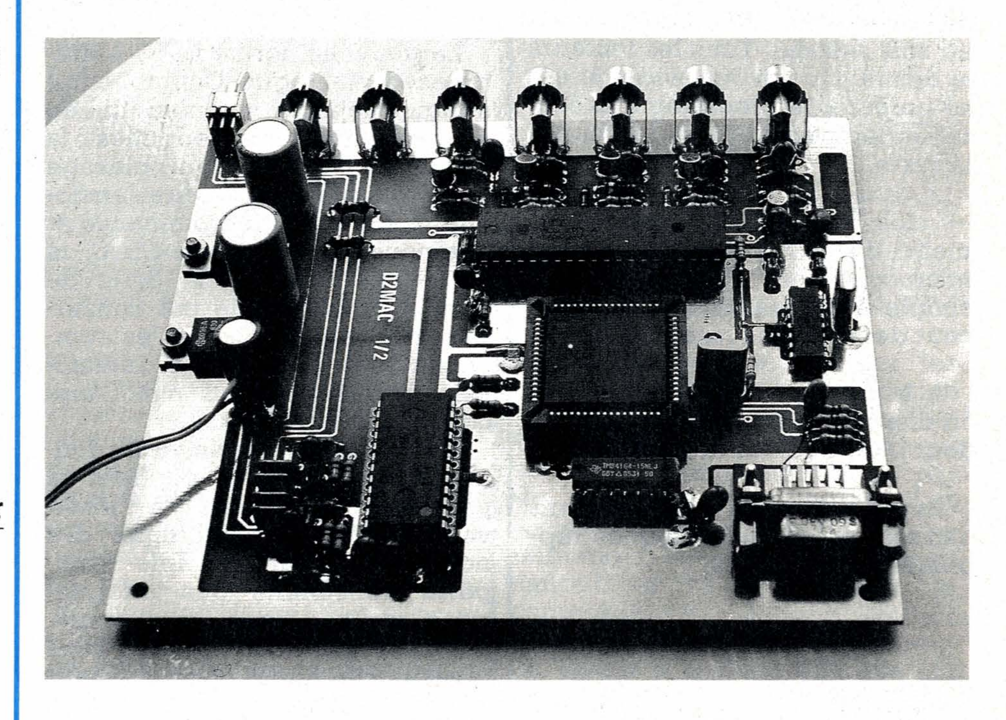
Noise gate

Il n'est pas toujours facile de gérer le contenu d'une revue dans un nombre de pages donné et des décisions parfois difficiles doivent être prises. Les fans de J. Alary seront certainement déçus de ne pas trouver le noise-gate et compresseur stéréo qui étaient programmés, nous avons dû reporter sa parution au mois de mars, qu'ils nous pardonnent.

La Rédaction

Kit d'évaluation D 2 MAC paquet

Ce que nous vous proposons dans ce numéro, ce n'est pas tout à fait un décodeur D 2 MAC mais plutôt la découverte du fonctionnement des quatre circuits ITT permettant la réalisation d'un tel décodeur. Nous avons eu l'occasion de décrire, dans les grandes lignes, le procédé de codage du son et de l'image en D 2 MAC. Ce type de codage, fondamentalement différent de ceux employés jusqu'à présent : NTSC, PAL et SECAM, est assez complexe. Dans l'état actuel de la technologie, la fonction décodage ne peut être assurée par un seul circuit comme dans le cas du PAL par exemple.
ITT a donc développé un processeur D 2 MAC référencé DMA 2270 qui, associé à des circuits du Kit Digit 2000, permet la réalisation d'un décodeur D 2 MAC.



Les nombreuses options du Kit Digit 2000 permettent la conception de récepteurs TV extrêmement différents quant à leurs fonctionnalités. Cet aspect modulaire du Kit Digit 2000 n'est possible qu'à condition de pouvoir configurer chaque sous-ensemble dans son contexte particulier. Par exemple tel ou tel circuit est-il utilisé conjointement avec un circuit d'incrustation d'image dans l'image ?

Chaque circuit est donc configurable ou programmable selon l'application dans laquelle il intervient. Cette caractéristique procure un avantage économique notable puisque le même circuit pourra être utilisé pour des appareils de bas, moyen ou haut de gamme, les différences résidant au niveau du programme et des commandes utilisateur.

Il apparait donc comme évident qu'un circuit seul ne sait rien faire, ou plutôt qu'il attend les instructions nécessaires lui indiquant la tâche qu'il doit accomplir.

Un processeur ou microcontrôleur devra donc assurer l'interface entre les commandes utilisateur et les circuits en service. Or, nous l'avons signalé plus haut, le codage D 2 MAC est inhabituel et complexe. Nous avions donc besoin de progresser pas à pas et de découvrir le fonctionnement des circuits ITT avant de passer réellement à la programmation d'un microcontrôleur. La solution évidente consiste à séparer les problèmes : circuits ITT et leurs interfaces - le hard - et logiciel de configuration des circuits - le soft - Découpage on ne peut plus classique, le hard et le soft.

Qui dit soft dit outil de développement. Le PC se révèle aujourd'hui l'outil de développement idéal : largement répandu par son faible coût et d'un emploi accessible à tous. Nous avons donc développé le soft permettant la configuration des circuits à partir d'un PC.

Si, sans soft, le hard ne sait rien faire, la réciproque est vraie : sans hard le soft n'a aucune valeur. L'association hard + soft nous donne donc le Kit d'évaluation du D 2 MAC-ITT.

Nous procéderons donc en trois étapes.
— première étape : présentation de la norme D 2 MAC et description des circuits ITT.
deuxième étape : réalisation de la carte D 2 MAC, démonstration de son bon fonctionnement grâce au soft associé. Tous les lecteurs le désirant pourront évidemment se procurer le programme exécutable permettant de faire tourner la carte.

— troisième étape : remplacement du PC par une carte à microcontrôleur 8052 AH Basic, simple à programmer et dont le coût devient plus raisonnable.

A la fin de la troisième étape on disposera d'un véritable décodeur D 2 MAC Stand-Alone.

Avant d'entrer brutalement dans la technique, quelques rappels sur le D 2 MAC.

Rappels

La télévision en couleur existe depuis plus de 25 ans, et nous la connaissons sous les dénominations des procédés NTSC, PAL et SECAM. Pourquoi élaborer un nouveau standard ? Simplement pour améliorer la qualité du son et de l'image en éliminant les défauts les plus gênants des procédés existants. Outre une amélioration notable en ce qui concerne la qualité du son, ce nouveau standard ouvre la voie à la télévision haute définition : TVHD. En attendant gardons nous de confondre MAC et TVHD.

Une nouvelle norme

L'établissement d'une nouvelle norme a donc été dicté par un souci d'amélioration de la qualité de l'image et du son, et avec l'objectif (osons l'espérer) d'un standard unique. Pour les émissions diffusées à partir des satellites Astra, TDF 1 ou BSB, un standard de transmission commun pour l'Europe est toujours un sujet de controverse. A l'heure actuelle il est quasi certain que les opérateurs anglais opteront pour le PAL et pour le D MAC, alors que les opérateurs allemands et bien évidemment les français utiliseront le D 2. Aucun opérateur n'éprouvant un besoin urgent de plus de quatre canaux audio, sur Astra il est probable que différents standards seront utilisés : PAL, et différents MAC : C,D,D 2.

La nouvelle norme MAC (Multiplexed Analogue Components) indique déjà par son nom une de ses particularités essentielles : la transmission par multiplexage temporel des composantes analogiques du signal (chrominance et luminance). En codage MAC, la durée de 64 µs de la ligne de télévision habituelle est conservée. Pour chaque ligne, les composantes Y et U/V sont transmises successivement avec une compression temporelle.

En D 2 MAC, une salve de données est transmise pendant la période correspondant à l'intervalle de suppression ligne des normes habituelles. Elle comporte l'ensemble des informations son codées en duobinaire. Le code duobinaire utilise trois niveaux du signal contrairement au code binaire qui n'en utilise que deux. Ce type de transmission n'exige qu'une largeur de bande réduite et permet en outre de corriger certaines erreurs de transmission. Le schéma de la **figure 1** donne l'aspect d'un signal codé duobinaire.

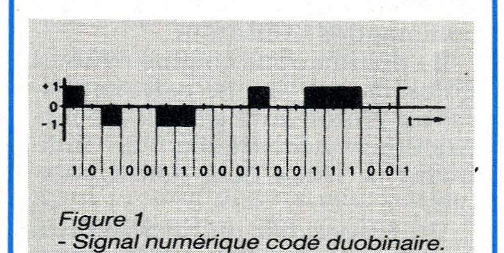


Figure 1
- Signal numérique codé duobinaire.

Les procédés de codage PAL et SECAM ne conviennent qu'à certaines conditions pour la modulation de fréquence employée dans les transmissions par satellite. La composante de bruit qui croît avec la fréquence de modulation perturbe particulièrement dans ce cas l'information de couleur. Les procédés MAC évitent d'emblée ces inconvénients du fait de la transmission séparée des signaux de luminance et de chrominance. En outre la séparation des deux composantes élimine les défauts de cross-color et cross-luminance.

En D 2, le codage numérique du son est tel que l'on peut disposer de plusieurs voies son de différentes qualités. Par exemple pour la diffusion d'émissions de musique, on peut avoir un canal stéréo de qualité maximale et deux canaux de moindre qualité pour les commentaires. La capacité de transmission restant disponible peut être utilisée pour d'autres services : télétexte par exemple.

Les MAC

Le préfixe associé à l'abréviation MAC se rapporte au procédé de transmission du son. Le système A n'a pas vécu longtemps et a été rapidement remplacé par le B en service terrestre actuellement en Australie. Aujourd'hui on peut considérer que les systèmes C, D, D 2 sont des systèmes normalisés. Les décodeurs multistandard apparaîtront assez probablement dans le courant de l'année 89, lorsque les circuits NORDIC VLSI, PLESSEY et PHILIPS seront prêts. A l'heure actuelle la seule solution grand public repose sur l'emploi de circuits ITT. L'EBU (European Broadcast Union) a spécifié une famille de systèmes MAC. Pour tous les membres de cette famille le format vidéo est le même mais pour le son et les données, les spécifications diffèrent.

Pour la norme CMAC, le débit binaire instantané vaut 20,25 Mbits/s et implique une largeur de bande incompatible avec les réseaux de distribution existants. Le système D est un compromis à largeur de bande réduite mais encore supérieure à celle des réseaux. Finalement le

D 2 avec son débit binaire de 10,125 Mbits/s s'adapte à la largeur de 7 à 8 MHz des réseaux existants. Les trois systèmes C, D, et D 2 peuvent bien sûr être transmis par satellite où la largeur du canal est de 27 MHz.

Les systèmes MAC ont la lourde tâche d'assurer la transition entre les systèmes existants et la TVHD, d'où leur importance. Cette transition ne s'effectuera qu'à certaines conditions :

– production des émissions en numérique,

– disponibilité de canaux de transmission suffisamment large pour loger toutes les informations à transmettre, d'où le rôle et l'importance des satellites de télévision directe comme TDF 1,

– standardisation d'un MAC Européen qui permettra aux récepteurs le pouvant, de restituer une image au format 5/3 ou 16/9 en assurant la compatibilité avec le format 4/3 existant.

Caractéristiques générales des systèmes

Classiquement et logiquement l'analyse s'effectue de gauche à droite et du haut vers le bas. Le rapport d'entrelacement vaut 2 :1 et dans un premier temps le format de l'image est celui que nous connaissons déjà : 4/3. Les données fondamentales du problème n'ont pas changé : il s'agit de transmettre les trois signaux primaires E' R, E' V, E' B et un signal de synchronisation. Léger changement en ce qui concernent le son puisque l'on doit transmettre plusieurs voies son de haute qualité : transmission stéréophonique et/ou multilangage et des données pour, par exemple, du sous-titrage.

Aspect d'une ligne en MAC

La représentation d'une ligne en D 2 MAC est donnée à la **figure 2**. Chaque ligne de 64 µs comporte 1296 échantillons, la fréquence ligne vaut 15625 Hz et la fréquence d'échantillonnage devra valoir : 1296 × 15625 Hz soit 20,25 MHz. Pour chacune des 625 lignes, la norme définit le contenu des lignes, la position des informations étant repérée par la position des échantillons numérotés 1 à 1296. Dans le décodeur image, les signaux de luminance et de différence de couleur doivent ête décomprimés et reproduits ensemble pour la présentation de l'image. La décompression temporelle est effectuée en échantillonnant le signal analogique à 20,25 MHz, puis en rangeant les échantillons en mémoire et les lisant, à l'instant voulu, avec une fréquence d'horloge inférieure. Cette nouvelle fréquence horloge est fonction du rapport de compression. Le rapport de compression de la luminance étant de 3 à 2, l'horloge de lecture devra valoir :

Fclk × ⅔ = 13,5 MHz.

Pour les signaux de différence de couleur, le rapport de compression étant de 3 à 1, la fréquence de l'horloge de lecture devra valoir :

Fclk × ⅓ = 6,75 MHz.

Le signal d'image se compose donc d'une composante de luminance et de deux composantes de différence de couleur comprimées dans le temps et diffusées sur les lignes 24 à 310 et 336 à 622 et les composantes U et V alternativement une ligne sur deux, en commençant par les lignes 23 et 335. L'identification de la séquence de couleur est tirée directement de la synchronisation de trame numérique par un comptage de lignes. Les lignes impaires de la trame numérique acheminent la composante U et les lignes paires la composante V. La ligne 624 est réservée aux signaux de référence, quant à la ligne 625 elle est entièrement réservée à la synchronisation de trame numérique et aux données d'identification des services. Le codage des signaux luminance et chrominence est relativement simple, il en est tout autre pour l'audio.

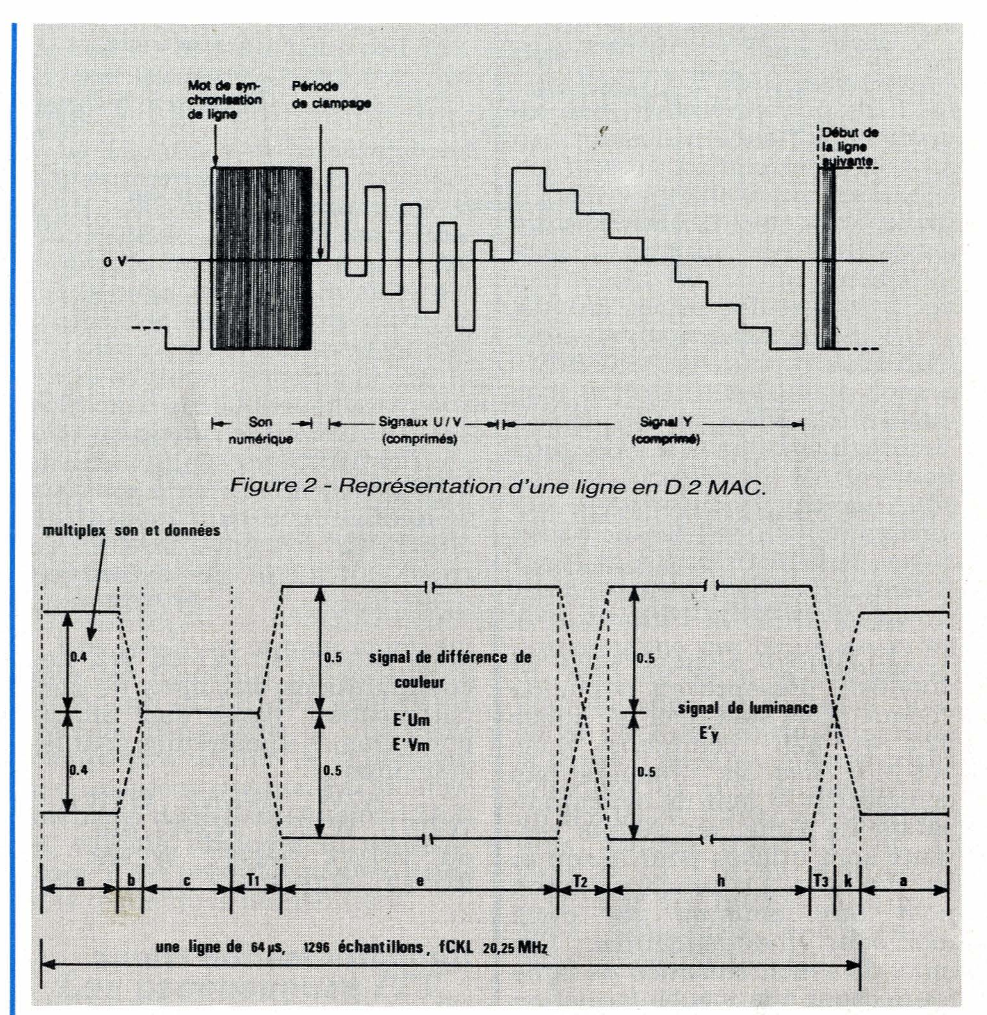


Figure 2 - Représentation d'une ligne en D 2 MAC.

L'Audio pour la norme D 2

L'aspect d'une trame numérique est donné à la **figure 3**. Pour l'horloge d'échantillonnage à 20,25 MHz, aux 209 premières lignes correspondent 105 bits de données et de synchronisation. Le débit binaire instantané, pour la norme D 2, est donc de

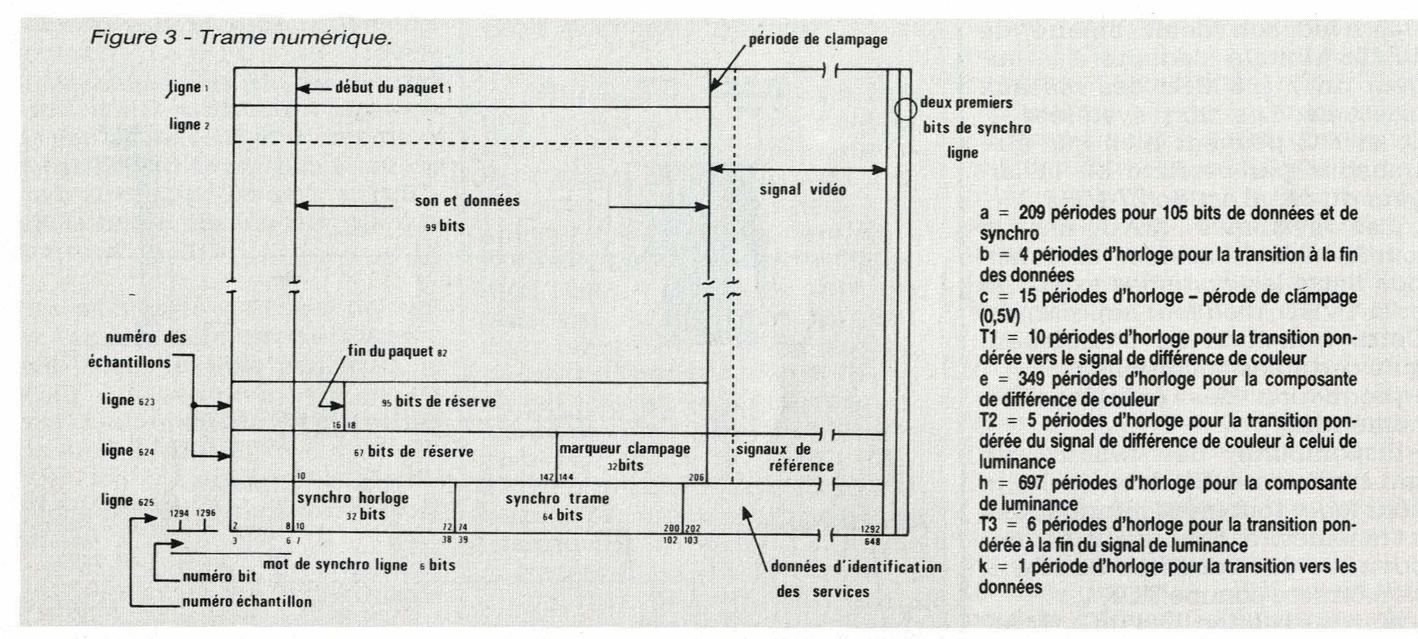


Figure 3 - Trame numérique.

10,125 Mbits/s. Chaque salve de données, présente au début de chaque ligne sauf pour les lignes 624 et 625, comprend donc 105 bits. Les six premiers bits constituent le mot de synchronisation de ligne, les 99 bits restants sont utilisés pour le son et les données. La synchronisation peut être obtenue par deux méthodes indépendantes. Les mots de synchronisation de ligne fournissent à la fois l'information de ligne ou de trame. Les mots de synchronisation de trame fournissent directement la synchronisatin de trame et la synchro ligne est alors obtenue par comptage.

Synchronisation ligne

Chaque salve de données contient un mot de synchronisation de ligne de 6 bits parmi deux mots possibles : W1 ou W2. Les configurations des mots de synchronisation ligne aux limites entre trames numériques sont les suivantes :

W2W1 W2W2 W1W1
W2W1 W2W1 W2W1, etc.
ou W1W2 W1W1 W2W2
W1W2 W1W2, etc.

Synchronisation trame

La salve de données de la ligne 625 contient une séquence de synchronisation de trame qui suit immédiatement les mots de synchronisation de ligne et qui est définie par 96 bits. Cette séquence de 96 bits contient un signal de synchronisation d'horloge de 32 bits suivi du mot de synchronisation trame de 64 bits. La séquence de synchronisation de 96 bits est diffusée alternativement sous forme normale et inversée.

Son et données

Les divers signaux numériques son et données, trains de bits continus sont convertis pour prendre place dans le multiplex temporel, avec les signaux luminance et différence de couleur. Pour cette conversion, on adopte une forme de multiplexage appelée multiplexage par paquets.

Les paquets

Le format d'émission est tel que l'on peut envoyer et recevoir 99 bits sur chacune des lignes 1 à 623. Ceci correspond à un total de 61676 bits. Ces bits ne constituent pas un train continu puisqu'ils sont groupés par 99 au

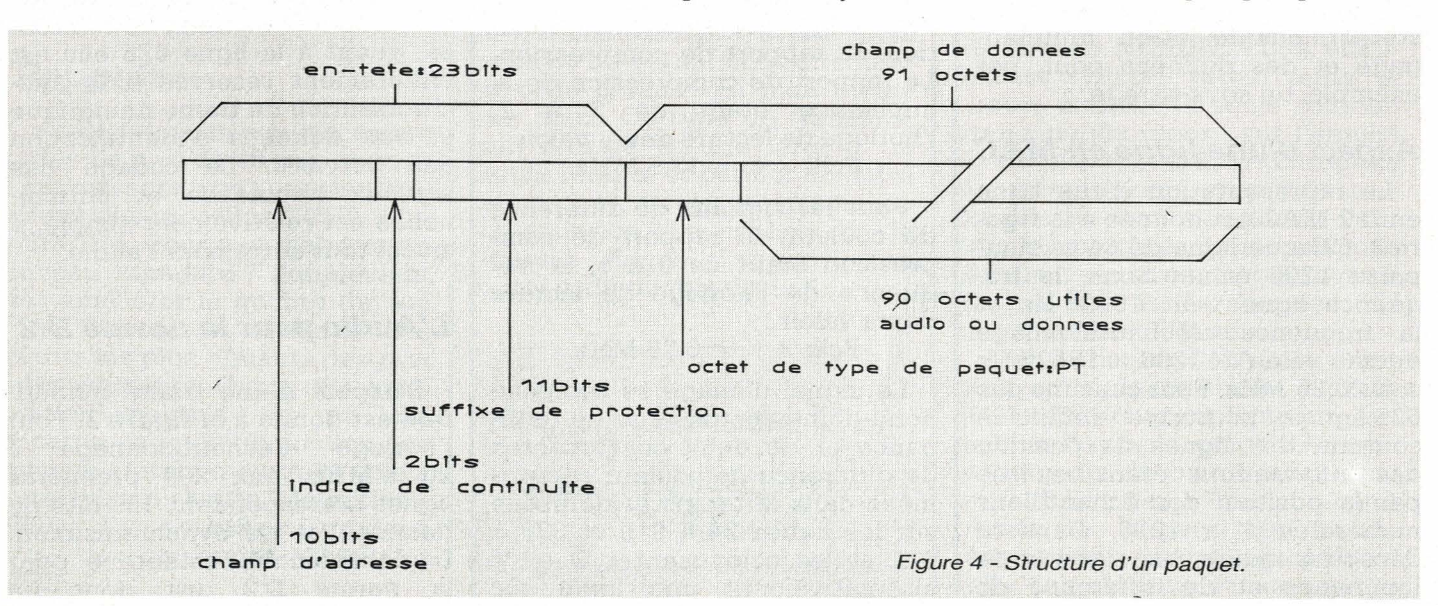


Figure 4 - Structure d'un paquet.

début de chaque ligne. Les paquets regroupent 751 bits, on a donc un nouveau total de 82 paquets de 751 bits soit 61582 bit utiles par trame. Chaque paquet est subdivisé en deux parties, l'en-tête de 23 bits et le champ de données de
751 − 23 = 728 bits soit 91 octets. Ce type de codage permet au maximum d'associer deux voies stéréophoniques de haute qualité au signal vidéo. La structure d'un paquet est représentée à la **figure 4**. Une voie de haute qualité est définie par une bande passante étendue jusqu'à 16 kHz, et une dynamique supérieure à 80 dB. La voie de qualité moyenne ne se distingue de la voie de haute qualité que par la bande passante limitée à 7 kHz.

Entrelacement des bits

L'entrelacement est appliqué à un paquet, donc un bloc de 751 bits afin de réduire les conséquences des erreurs multiples. Les bits de chacun des paquets sont diffusés dans l'ordre suivant :

1,95, 189, ... 565, 659
2,96, 190, ... 566, 660

94, 188, 282, ... 658.

Cet entrelacement n'est appliqué ni à la salve de données spéciale de la ligne 625, ni à la salve de données de la ligne 624.

Brassage des données pour mise en forme du spectre

Après l'entrelacement des bits, la dispersion d'énergie est assurée en brassant les données appliquées au modulateur. Le brassage ne s'applique ni au mot de synchronisation ligne de 6 bits ni aux salves de données des lignes 624 et 625.

La séquence de brassage est engendrée par un GPA fonctionnant de manière continue à 10,125 MHz. Pendant les périodes où le brassage n'est pas exigé, le train de sortie du GPA est inhibé par un signal de blocage. Un bloc de 61677 bits est brassé par l'addition (modulo 2) de la séquence pseudo-aléatoire aux bits de données. Le GPA est initialisé toutes les 625 lignes de manière à ce que le premier bit de la séquence soit additionné au bit 7 de la ligne 1. Le dernier bit brassé est le bit 105 de la ligne 623.

Ces quelques rappels montrent que les fonctions de codage et décodage en D 2 MAC sont relativement complexes et que cette complexité exclut le traitement par un circuit unique. Par ailleurs, même si dans l'abréviation MAC, A signifie analogique, le décodage n'est possible qu'avec l'aide des techniques numériques.

Les processeurs ITT

Pour le décodage d'un signal MAC, ITT a donc conçu des circuits hautement intégrés que nous apellons processeurs car chacun d'entre eux effectue un véritable traitement du signal. Le résultat est assez remarquable car la fonction décodage D 2 MAC s'effectue à moindre coût.

Les schémas synoptiques des **figure 5 et 6** représentent des décodeurs D 2 MAC stand-alone. En fait, il faut distinguer deux cas : dans le premier, le décodeur est intégré au téléviseur (autour du Kit Digit 2000 par exemple) dans le second cas, le décodeur est une entité à part entière et il s'intercale entre le récepteur TV SAT et le téléviseur, il est alors dit : stand-alone.

Les deux synoptiques des **figure 5 et 6** correspondent donc à des décodeurs stand-alone beaucoup plus susceptibles d'intéresser les lecteurs de Radio-Plans. Ces deux synoptiques ne diffèrent que par l'emploi de convertisseurs A/D et D/A plus performants dans le cas de la **figure 6**. A la **figure 5** la bande passante chrominance est limité au profit du coût et de la simplification. Pour la mise en pratique nous avons opté pour le synoptique de la figure 5 pour ces mêmes considérations de coût et simplicité : un circuit VCU 2133 à comparer à trois circuits UVC 3130 et un latch 74 S 373. Avant d'atteindre le schéma de principe de ce décodeur, examinons le traitement effectué par chaque circuit.

DMA 2270

Le DMA 2270 est le cœur du système et son schéma synoptique est représenté à la **figure 7**. Ce circuit traite le signal D 2 MAC numérisé fourni par le VCU 2133. Les signaux de luminance et de chrominance sont après traitement reconvertis par le VCU 2133. Les signaux numéri-

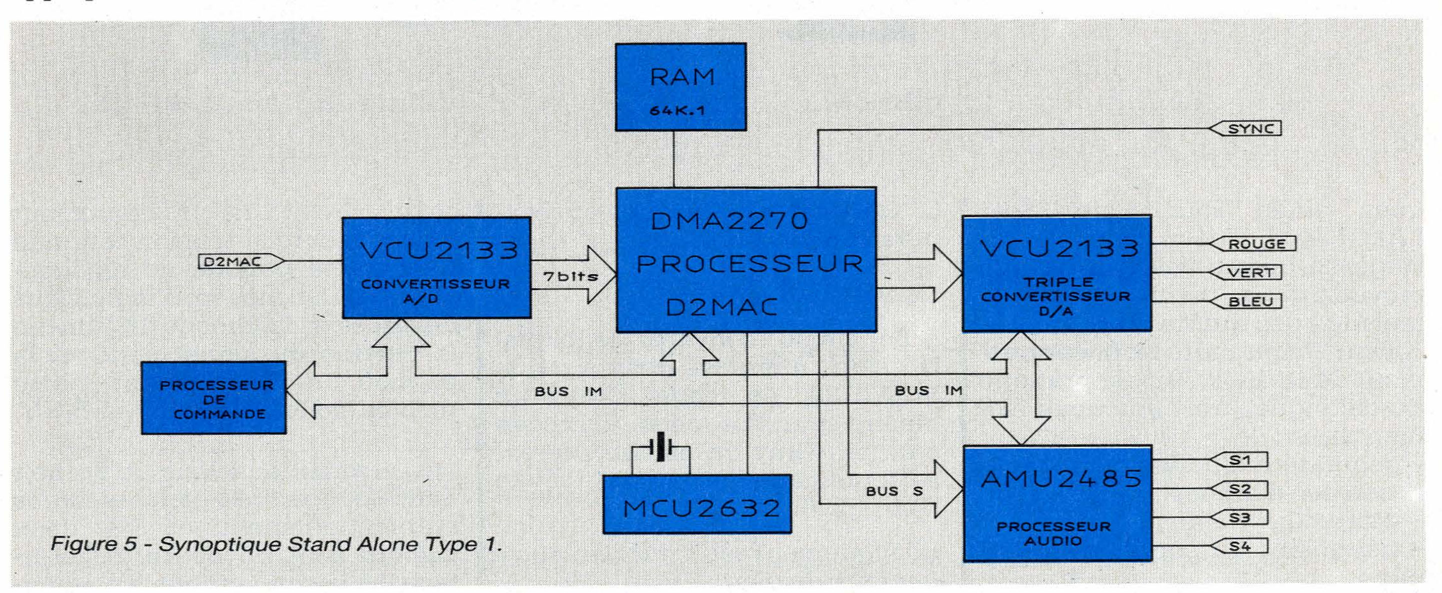


Figure 5 - Synoptique Stand Alone Type 1.

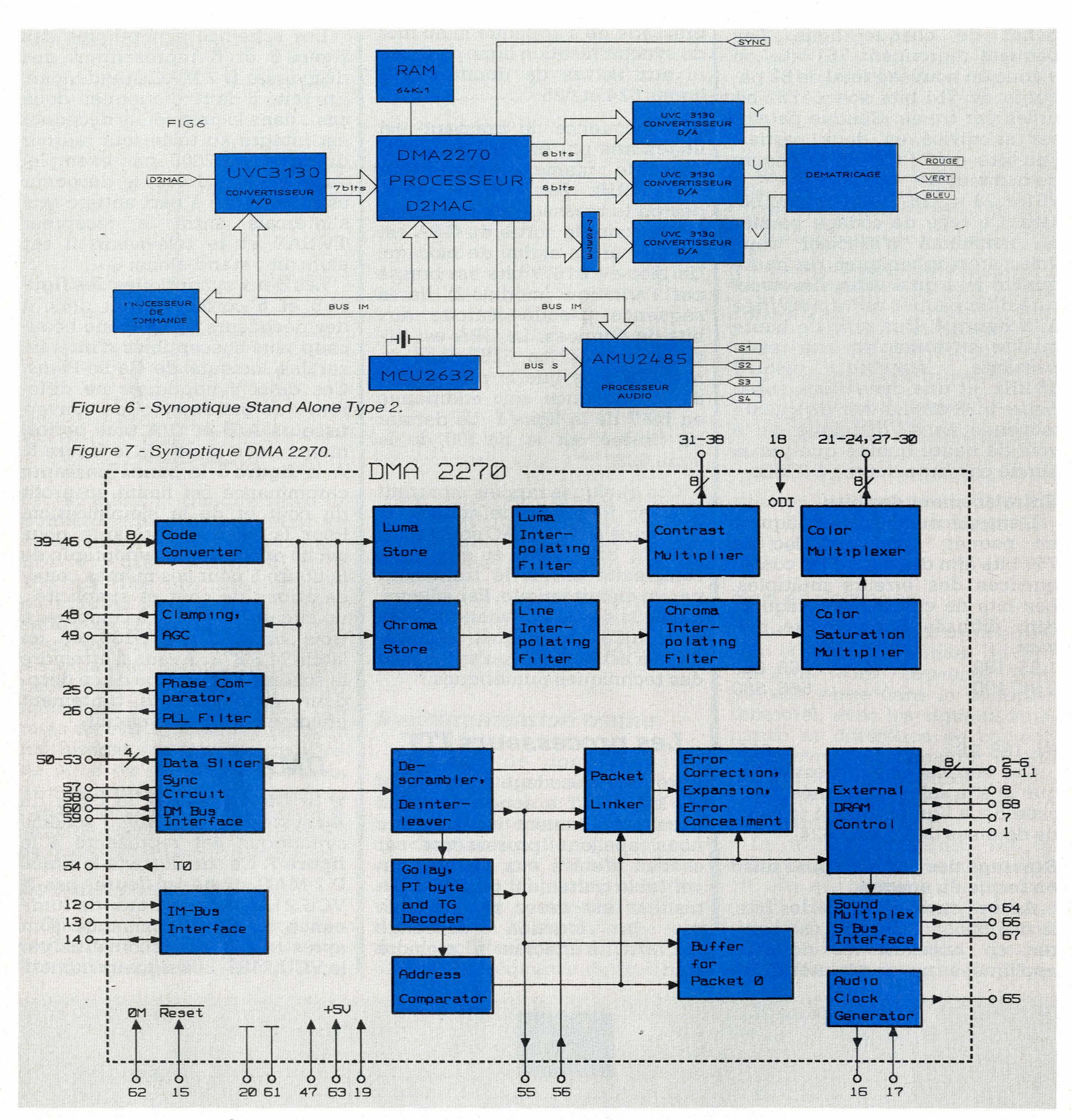


Figure 6 - Synoptique Stand Alone Type 2.

Figure 7 - Synoptique DMA 2270.

ques audio sont traités par l'AMU 2485, prévu pour le filtrage de quatre voies de qualité moyenne; il permet aussi le mélange des quatre voies.

Pour comprendre le fonctionnement du DMA 2270 il est pratique de distinguer trois fonctions élémentaires :

– générateur d'horloge et récupération des données
– traitement vidéo
– traitement du son et des données

1. Générateur d'horloge et récupération des données.

Convertisseur de code.

Le circuit convertit le signal D 2 MAC numérisé délivré par le VCU 2133 en code Gray, en binaire pur. Le choix du code d'entrée Gray ou binaire pur est sélectionnable dans le DMA 2270.

Réalignement et contrôle automatique de gain.

Le circuit de réalignement vidéo mesure la tension continue pendant la période de réalignement et, au moyen d'impulsions délivrées à la broche 48, amène la tension du signal pendant la période de réalignement à une tension constante égale à 5,5 V.

Les niveaux du blanc et du noir dans la ligne 624 sont mesurés automatiquement et les deux valeurs sont envoyées à l'interface IM bus qui établit la commu-

nication entre le processeur central et les autres circuits.

Comparateur de phase et filtre de boucle du PLL.

La sortie du comparateur de phase est un mot de huit bits, injecté à l'entrée d'un filtre numérique passe-bas, additionné à un mot de huit bits délivré par le processeur pour l'ajustement de la fréquence du quartz. La sortie de contrôle du VCXO est délivrée par les broches 25 et 26 au circuit générateur d'horloge : le MCU 2632. De cette manière l'horloge principale est toujours en phase avec les données codées du binaire. Pour ajuster la fréquence centrale il est possible de rendre inopérant le PLL en positionnant le bit 4 à l'adresse 201. Le VCO est alors libre et sa fréquence centrale peut être ajustée en envoyant un mot de huit bits, adresse 14, sur l'IM Bus.

Le circuit de synchronisation et le séparateur de données.

Le signal D 2 MAC en bande de base est filtré par un filtre passe-bas à 5 MHz avant d'être envoyé vers le séparateur de données. Les trois niveaux de tri sont donnés par le minimum, le maximum et la valeur du clamp qui est mesurée à chaque ligne. La sortie du séparateur est connectée à la broche 59. En phase avec le flux de données à 10,125 Mbits/s, un signal d'horloge, un signal de synchronisation et un signal pour le télétexte sont disponibles aux broches 60, 58 et 57.

On a donc :
– broche 59 : signal codé duobinaire transmis pendant chaque ligne.

Cette sortie n'est utilisée que si l'on insère un processeur pour le télétexte ou un circuit de décryptage : DMA 2275.
– broche 60 : signal horloge pour le transfert des données sortant de la broche 59. Ces deux signaux, broches 59 et 60 sont en outre utiles pour vérifier le bon fonctionnement du système.

L'impulsion de synchronisation verticale provient d'un corrélateur qui compare en permanence le flux de données au mot de synchronisation fixé. Lorsque la corrélation est égale ou supérieure à 61, une impulsion de reset est générée. La synchronisation horizontale est obtenue par comptage. En phase avec les sorties vidéo L0 à L7 et C0 à C7, les signaux de service sont disponibles aux broches 50 à 53.
– broche 50 : sortie pour effacement horizontal et vertical.
cette sortie délivre l'impulsion dite sandcastle.
– broche 51 : idem pin 50.
– broche 52 : sortie effacement horizontal.
– broche 53 : sortie synchronisation composite (synchronisation positive).

2. Traitement vidéo.

Le DMA 2270 traite le signal D 2 MAC en bande de base numérisé par le VCU 2133 à la fréquence de 20,25 MHz. Pour la décompression de la luminance et de la chrominance à chaque ligne, les échantillons sont stockés dans une RAM interne à la fréquence de 20,25 MHz et lus à 13,5 MHz pour la luminance et 6,75 MHz pour la chrominance.

Le stockage de la luminance.

La décompression de la luminance s'accomplit en échantillonnant le signal à 20,25 MHz, en stockant le mot résultant et en lisant la mémoire à 13,5 MHz. Pour ceci une RAM rapide est incluse dans le DMA 2270.

Le filtre d'interpolation de luminance.

Une interpolation est effectuée de manière à éviter l'emploi d'une deuxième horloge à 13,5 MHz et pour simplifier les filtres de reconstruction placés après les convertisseurs D/A (sortie RVB du VCU 2133). Le filtre d'interpolation a une phase linéaire et peut être commuté. La commutation s'effectue par l'intermédiaire du Bus IM (bits 10 et 11 de l'adresse 201). Les différentes courbes de réponse sont données à la **figure 8**.

Le multiplicateur de contraste.

La sortie du filtre d'interpolation de luminance est envoyée vers le multiplicateur de contraste. Le contraste est piloté par le processeur via l'IM Bus (bits 10 à 15 de l'adresse 200 et pourra dépendre de l'utilisateur). Le signal de luminance sortant du multiplicateur de contraste est un mot de huit bits qui est finalement renvoyé au VCU 2133. Dans

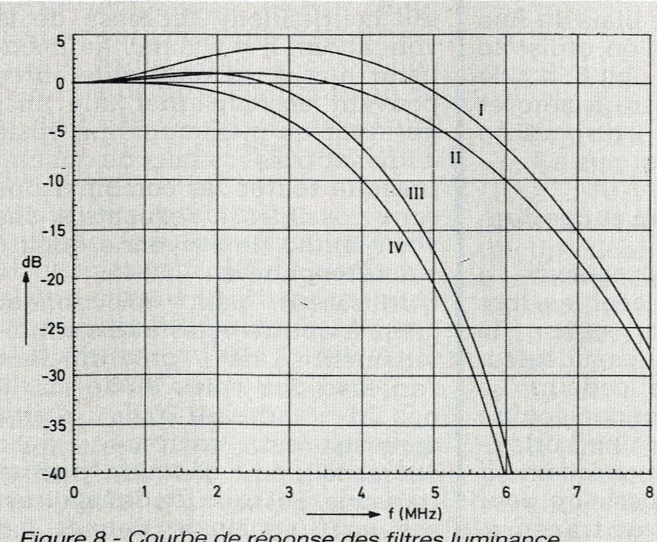


Figure 8 - Courbe de réponse des filtres luminance.

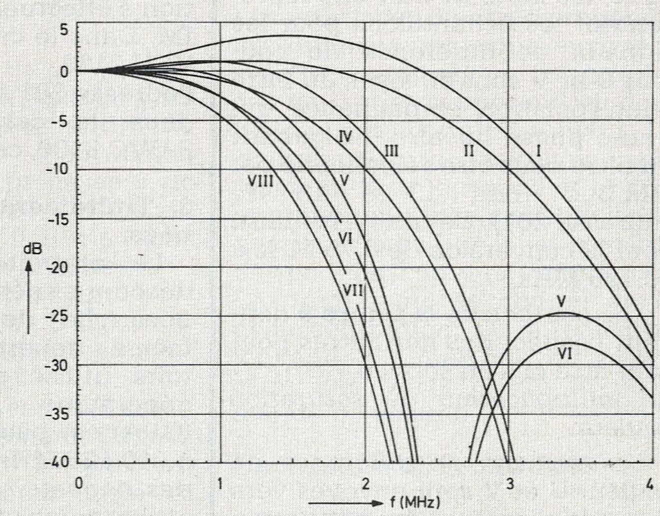


Figure 9 - Courbe de réponse des filtres chrominance.

le VCU, ce signal est converti en analogique et envoyé ensuite au circuit de dématriçage. La plage du multiplicateur de contraste s'étend de 0 à 2 et comprend 64 pas. A la sortie du multiplicatuer délivre la valeur maximale : 255.

Le stockage de la chrominance.

La mémoire de stockage des informations de chrominance contient les informations de chrominance de trois lignes consécutives. Pour la décompression la fréquence d'échantillonnage vaut 20,25 MHz et la fréquence de lecture 6,75 MHz.

Le filtre d'interpolation ligne.

Les signaux de différence de couleur sont transmis une ligne sur deux. Pour le dématriçage on doit disposer à chaque ligne des deux signaux de différence de couleur et de la luminance. Pour une ligne quelconque il faut donc reconstituer un des signaux différence de couleur. La reconstitution est assurée par le filtre d'interpolation qui agit de la manière suivante :

Pour les lignes paires :

$$U = Un, V = \frac{Vn - 1 + Vn + 1}{2}$$

Pour les lignes impaires :

$$U = \frac{Un - 1 + Un + 1}{2}$$

$$V = Vn$$

Le filtre d'interpolation de chrominance.

Après le fitre d'interpolation ligne, les mots de huit bits représentant les échantillons pour les signaux de différence de couleur U et V sont envoyés au filtre d'interpolation chrominance qui a une phase linéaire. Le gabarit du filtre peut être sélectionné par l'IM Bus (bits 13 à 15 de l'adresse 201). Ce filtre est utilisé pour la conversion de 6,75 MHz à 10,125 MHz.

Les courbes de la **figure 9** donnent l'aspect des huit filtres pouvant être mis en service.

Le multiplicateur de saturation couleur.

Les signaux de différence de couleur U et V sont envoyés vers le multiplicateur de saturation dont les coefficients sont envoyés par le processeur de contrôle via le BUS IM.

Les coefficients multiplicateur sont des mots de 6 bits et peuvent être indépendants.

Dans le convertisseur D-A : VCU 2133, le circuit de dématriçage PAL nécessite un coefficient de 0,71.

Ce qui signifie que si x est le coefficient multiplicateur B-Y et y le coefficient multiplicateur de R-Y, nous avons la relation :

x = 0,71 y

Si une commande saturation est accessible à l'utilisateur, x et y doivent être calculés par le processeur avant d'être envoyés au DMA 2270. Si cette commande n'existe pas, x et y seront figés selon la relation précédente. Nous aurons par exemple 40 pour la saturation V et 28 pour la saturation U.

Le multiplexeur des signaux de différence de couleur.

Les signaux de différence de couleur codés sur 4 bits sont multiplexés avant d'être transmis au VCU 2133, les signaux U et V sont convertis en analogique. A ce stade, on dispose de Y, U et V et il est aisé d'effectuer le dématriçage qui fournit les signaux R, V, B qui traversent les étages de sortie du VCU 2133 avant d'attaquer les entrées R, V, B du téléviseur ou du moniteur.

Le multiplexeur des signaux de différence de couleur peut piloter un bus ½ octet à 5,0625 MHz pour chaque signal différence couleur ou un bus 8 bits à la vitesse de 10,125 MHz.

Cette fonction est controlée par le bit 6 de l'adresse 201. La sélection s'effectue par le biais du Bus IM. Dans le cas où l'on utilise le VCU 2133, le bit 6 de l'adresse 201 doit être à zéro et dans le cas où l'on utilise 3 UVC 3130, ce bit est mis à 1.

3. Traitement du son et des données.

Le prétraitement consiste à décoder et désentrelacer les données. Le décodage utilise le même générateur pseudoaléatoire utilisé par le codeur. Le générateur pseudoaléatoire (GPA) est piloté par une horloge à 10,125 MHz. L'entrelacement des paquets est nécessaire pour atténuer les erreurs de transmission.

Décodeur Golay et octet PT.

Le format des données change et passe du burst de 99 bits à des paquets. L'en-tête de chaque paquet contient les adresses pour les différents sons et les données. L'octet PT (type de paquet) de chaque paquet permet la distinction entre le son et les données. Après la correction d'erreurs et la détection de l'octet PT, cette information est utilisée pour la configuration automatique du DMA 2270.

En outre le décodeur Golay est utilisé pour la mesure des erreurs de transmission. Une information relative aux erreurs accumulées pendant une trame est stockée dans le registre 206. Ce registre peut être lu par l'intermédiaire du Bus IM. Cette caractéristique permet éventuellemnt le contrôle du silencieux par le processeur central.

Le comparateur d'adresses.

Le circuit D 2 MAC DMA 2270 est capable de traiter différentes voies audio automatiquement en décodant le champ d'adresse de l'en-tête de chaque paquet. Les deux bits de continuité C 11 et C 10 sont utilisés pour lier les paquets successifs relatifs au même service dans le cas du codage audio à 120 octets. Les trois bits les plus significatifs de l'adresse du paquet sont utilisés pour la distinction entre les différents sous-groupes de paquets. les quatre bits suivants correspondent à la caractéristique de codage des paquets. Finalement les trois bits les moins significatifs contiennent l'adresse de la voie audio. Il y a donc, au maximum, huit voies audio différentes pouvant accompagner une image. Avec au maximum huit voies audio, et trois niveaux de qualité, presque toutes les combinaisons sont possibles à l'exception des voies audio de moyenne qualité en stéréophonie.

L'utilisateur peut sélectionner jusqu'à quatre voies audio simultanément en programmant l'adresse des voies audio via le bus IM (adresse 203). Cette adresse est comparée avec l'adresse de chaque paquet transmis. Lorsque les deux adresses sont égales le paquet est sélectionné et décodé.

Les quatre voies audio sont décrites par cinq bits dans deux registres (adresses 206 et 208). Un bit indique l'existence du canal concerné, les quatre bits supplémentaires correspondent au mode de codage du son, de la même manière que les bits d'adresses des paquets. Ces bits sont réactualisés à chaque nouvelle trame. Noter que ces deux registres, contenant des informations transmises par l'opérateur, peuvent être lus mais non programmés par le processeur central.

Le décodeur son.

La sélection de décodage audio convertit tous les types de paquets son sélectionnés dans une séquence d'échantillons de 14 bits. Les voies de moyenne qualité sont échantillonnées à 32 kHz, la même fréquence que le son de haute qualité et pour les voies de moyenne qualité les échantillons sont envoyés deux fois. L'interpolation est effectuée dans le circuit de traitement audio AMU 2485. La détection d'erreur utilise un code de Hamming dépendant du mode de codage transmis dans l'en-tête de chaque paquet. Le décodeur de Hamming est capable de corriger une erreur par échantillon et de détecter deux erreurs.

Les échantillons dont on ne peut corriger les erreurs sont dits érronés. Ils sont éliminés et remplacés pour un échantillon provenant de l'interpolation de deux échantillons successifs. Le stockage nécessaire à l'accumulation des échantillons audio est dû à une mémoire externe : une RAM dynamique 64 K 1. Pour assurer la continuité des échantillons audio dans le cas d'une perte de paquet, l'information de silence est utilisée et des blocs silence sont disposées en conséquence.

Multiplexage audio.

Après une extension de 14 à 16 bits, les échantillons audio des quatre canaux sont stockés dans un registre à décalage de 64 bits et transférés à l'AMU 2485 via le bus S (3 bits).

Horloge audio ΦA

L'horloge audio ΦA pour l'AMU 2485 est fournie par le DMA 2270 qui génère une fréquence de 18,432 MHz. Le quartz est connecté entre les broches 16 et 17 du DMA 2270, et le signal est délivré à la broche 65. Cette fréquence est un multiple entier de la fréquence d'échantillonnage audio : 32 kHz.

La sortie d'horloge ΦA peut être commutée sur l'horloge principale ΦM si un autre standard que le D 2 MAC est utilisé. Le basculement est dû au bit 11 de l'adresse 204. En D 2 MAC ce bit est à 1.

La fréquence horloge ΦS pour le bus série S est obtenue par une division par 8 de la fréquence A : 18,432/8 = 2,304 MHz.

Buffer du paquet 0.

Le paquet d'adresse 0 est réservé pour le service et les données d'identification du réseau. Un buffer de 90 octets est implanté dans le circuit DMA 2270. Le contrôle du buffer s'effectue par l'intermédiaire du Bus IM (bits 8 et 9 de l'adresse 204). Le buffer du paquet 0 peut être lu séquentiellement par l'IM bus. La lecture complète prend environ 10 ms si la fréquence d'horloge de l'IM-bus vaut 125 kHz. Le contenu du buffer peut être remis à zéro par l'IM Bus de façon à être prêt pour recevoir le prochain paquet 0. Le buffer est remis à zéro lorsque le bit 9 à l'adresse 204 est à 0.

Le traitement des données spéciales contenues dans la ligne 625 n'est pas prévu dans le circuit DMA 2270 mais ce traitement peut être effectué dans un processeur additionnel. A cet effet le burst des données transmis sur chaque ligne fournie par le DMA 2270 sur un bus 3 bits : DM Bus.

Bus S.

Le Bus S a été conçu pour envoyer les données audio du processeur d'extraction DMA 2270 vers le processeur de traitement AMU 2485. Ce bus est unidirectionnel et il n'y a donc pas de problème de priorité.

Le bus S comporte trois lignes :

- — la ligne d'horloge : S Clock
- — la ligne d'identification : S Ident
- — la ligne de données : S Data.

Le DMA 2270 génère S Clock et S Ident qui contrôlent l'échange des données entre les processeurs, ce qui fait du DMA 2270 le circuit maître et du ou des AMU pouvant être connectés, des circuits esclaves. Les informations relatives au son sont transmises en trames de 64 bits, chacune divisée en quatre transmissions successives de 16 bits. Chacun de ces quatre mots de 16 bits se rapporte à une voie audio. Le bit de plus faible poids est transmis en premier. L'horloge S est utilisée pour écrire les données dans le registre d'entrée du circuit récepteur (AMU 2485 par exemple).

Le signal S Ident délimite la fin d'une trame de 64 bits et est utilisé pour mémoriser les données dans le registre d'entrée. La fréquence des impulsions de mémorisation transmises par S Ident est la fréquence d'échantillonnage du D 2 MAC. Il est possible de transmettre sur un seul bus les données relatives à quatre voies audio. L'interface de sortie du circuit DMA 2270 est constitué d'un registre de sortie 64 bits. L'horloge S Clock stocke les données dans le registre et l'impulsion S Ident indique que les données sont transférées du registre vers le ou les circuits esclaves.

L'AMU 2485

Le circuit de traitement audio **figure 10** est un processeur temps réel en technologie NMOS. Il est prévu pour effectuer le traitement des données numériques envoyées (entre autres) par le DMA 2270 : processeur D 2 MAC.

L'AMU 2485 contient deux parties distinctes : la circuiterie d'entrées/sorties et le traitement. Les interfaces d'entrée préparent les données qui sont envoyées vers le traitement et les interfaces de sortie récupèrent les données résultant du traitement. Le programme de traitement est résident dans le circuit et le programme peut être contrôlé via le bus IM. Via ce bus il est possible de modifier certains paramètres. Le programme se charge de la désaccentuation, du suréchantillonnage, du mélange ou matriçage des voies et de la commande de volume.

Application de l'AMU 2485

L'AMU 2485 peut recevoir des données numériques sous deux

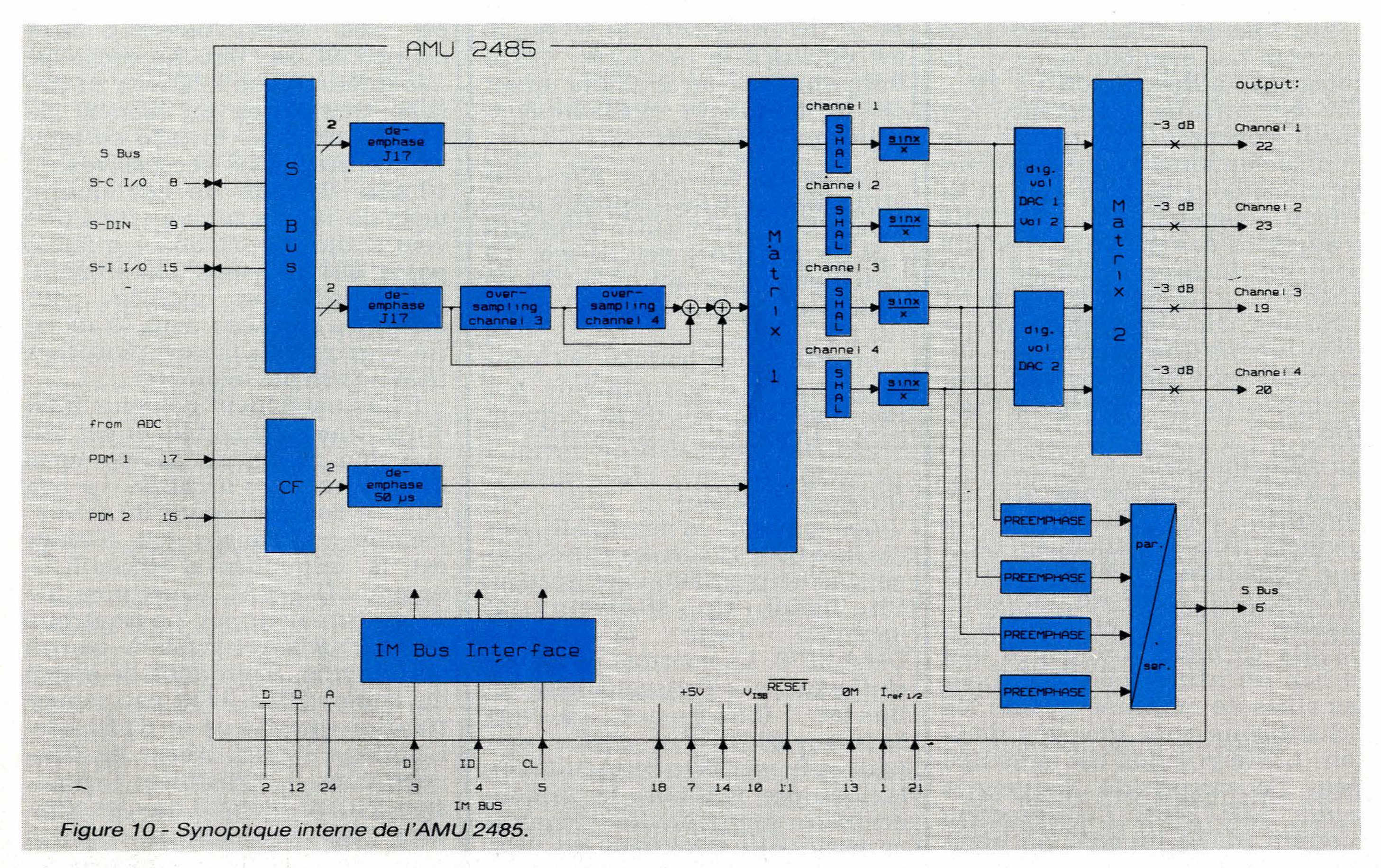


Figure 10 - Synoptique interne de l'AMU 2485.

formats différents : les informations audio sont reçues soit sur une des entrées PDM soit par l'interface du bus S. Dans le cas du D 2 MAC les informations issues du DMA 2270 sont transmises à l'AMU 2485 via le bus S. Nous ne nous intéresserons qu'à ce deuxième format : bus S.

Bus S

Dans un précédent paragraphe nous avons déjà décrit le bus S et examiné le format de la transaction du DMA 2270 vers l'AMU 2485 : trame de 64 bits. Au moyen du coefficient K 33, le processeur audio AMU 2485 est commuté soit sur le mode esclave du bus S soit sur le mode maître du bus S. Dans l'application D 2 MAC, le bit 4 de K 33 est à zéro indiquant que l'AMU est esclave du bus S. Dans cette application le DMA 2270 fournit les trois signaux du bus S. K 33 est bien évidemment programmé par l'intermédiaire du bus IM.

Interface avec le bus IM.

Nous avons vu que plusieurs AMU pouvaient être utilisés en parallèle. Supposons qu'il y ait deux AMU 2485 dans notre application et que l'on veuille augmenter le volume DAC 1 du second circuit. Nous devrons dans un premier temps adresser le premier AMU 2485 (adresse 102 et code de l'AMU) puis dans un deuxième temps envoyer la valeur choisie dans le registre 64 (volume DAC 1).

Les opérations d'adressage des divers AMU peuvent être exécutées aussi souvent que nécessaire. Chaque type d'AMU contient son propre code (adresse 102). Si l'on envoie la valeur 15 à l'adresse 102, toutes les instructions suivantes seront prises en compte.

Convertisseur numérique/analogique et volume.

La conversion est assurée par quatre circuits spéciaux. Les voies 1 et 2 dépendent du DAC 1 et les voies 3 et 4 du DAC 2. L'amplitude du signal de sortie dépend du courant de référence injecté à la broche 21 pour le DAC 1 et broche 1 pour le DAC 2. Les quatre sorties (deux par voie) sont disponibles, dans l'ordre 1, 2, 3, 4 aux broches 22, 23, 19 et 20. Sur chaque sortie on placera un réseau RC 4, 7 kΩ et 1 nF de manière à éliminer les résidus d'horloge. Si une désaccentuation à 50 µs est nécessaire, la valeur du condensateur sera porté à 10 nF.

Le DAC 1 diffère du DAC 2 par l'adjonction d'une commande de volume supplémentaire. Cette deuxième commande permet l'ajustement de volume par pas de 1 dB et comporte 29 pas.

Programme interne et paramètrage de l'AMU 2485.

Le programme de traitement est stocké dans l'AMU 2485 et ne peut être modifié. Les coefficients et les paramètres de contrôle utilisés par le traitement sont soit fixes soit dépendants de l'utilisateur. L'AMU contient 28 coefficients (mots de huit bits) fixes qui ne peuvent être changés (coefficients en ROM). Le logiciel masqué requiert 32 coefficients (mots de huits bits) qui seront chargés par le processeur central.

Tous les coefficients devant être programmés seront regroupés dans un tableau spécial, mais quelques coefficients méritent une attention particulière si l'on désire comprendre le fonctionnement du système.

Horloge ΦM.

Le signal d'horloge, injecté à l'entrée ΦM de l'AMU 2485 (broche 13) dépend du standard du signal traité : PAL, SECAM ou D 2 MAC.

En PAL la fréquence d'horloge est égale à quatre fois la fréquence de la sous-porteuse chrominance, cette fréquence est ensuite divisée par 128 puis par quatre dans l'AMU 2485 pour donner finalement la fréquence d'échantillonnage : 34,63 kHz. Dans ce cas, les signaux d'entrée sont appliqués aux deux entrées PDM broches 16 et 17 du circuit.

En D 2 MAC, les données sont envoyées sur le bus S. Dans ce cas la fréquence d'horloge du bus vaut : U = 9 (S-Clock).
576 × 32 kHz = 18,432 MHz. Pour sélectionner le mode D 2 MAC, le bit 6 du coefficient K 33 sera mis à 1.

Certains coefficients n'agissent que lorsque les signaux d'entrée sont appliqués aux entrées PDM, nous ne nous étendrons pas sur ces fonctionnalités.

Désaccentuation 50µs pour les entrées PDM.

Dans le cas du traitement de signaux préaccentués à 50µs, il est inutile de prévoir un réseau de désaccentuation en sortie puisque le traitement numérique est capable de créer cette désaccentuation. La mise en ou hors service s'effectue grâce au coefficient K 26 : KRDEEM.
– en service K 26 = 73
– hors service K 26 = 0.

Désaccentuation J 17 numérique.

Dans le cas du D 2 MAC où le transfert de signaux audio numériques s'effectue sur le bus S, ces signaux sont préaccentués conformément à la norme J 17. La courbe représentative du filtre de désaccentuation est représentée à la **figure 11**.

La mise hors service des filtres de désaccentuation ne doit être employée que pour d'éventuels tests et la procédure est la suivante :
J 17 en service
KRJ 17 K (28) = 116
KNJ 17 K (29) = 11
J 17 hors service
KRJ 17 K (20) = 18
KNJ 17 K (29) = 118

Filtres de suréchantillonnage.

Deux filtres de suréchantillonnage pour les canaux 3 et 4, au sens du bus S, permettent le mélange des voies audio de moyenne qualité avec des voies audio de haute qualité. Ces filtres sont des filtres de Cauer du troisième ordre avec une atténuation hors bande d'au moins 40 dB, et leur réponse en fréquence est donnée à la **figure 12**.
Le coefficient KOVERS K (30) peut prendre trois valeurs différentes :
filtres en service K (30) = 129
filtres hors service K (30) = 127
filtres en service K(30) = 0
sur la voie 3

Mélange des voies audio.

A l'intérieur du circuit AMU 2485 on rencontre une matrice de commutation à 6 entrées et 4 sorties.

Les six entrées correspondent aux quatre entrées du bus S et aux deux entrées PDM. Les quatre sorties sont les quatre sorties audio du circuit. Pour cette matrice tous les mélanges sont autorisés, la seule restriction porte sur la valeur maximale du coefficient : 32.

Compensation sinx/x

Pour compenser l'atténuation de 4 dB à la moitié de la fréquence d'échantillonnage, atténuation due au convertisseur D/A, les signaux sont préaccentués selon une loi sinx/x. L'aspect de la courbe de préaccentuation est donné à la **figure 13**. Cette fonction est toujours en service et ne peut être shuntée.

Contrôle de volume.

Les coefficients K (0(, K (1) et K (34) agissent sur les convertisseurs D/A comme des commandes de volume.

Pour les canaux 1 et 2 connectés au convertisseur DAC 1, la commande de volume est due au coefficient KVOL 12 : K (0).

Ce coefficient K (0) sera compris entre 0 et 127, le niveau de sortie nul pour K (0) = 0 et maximal pour K (0) = 127.

Comme nous l'avons vu précédemment, un deuxième contrôle de volume permet d'atténuer le signal par pas de 1 dB sur une plage de 29 dB. K (34) responsable de cette atténuation sera compris entre 0 et 29.

Pour les canaux 3 et 4 dépendant du deuxième convertisseur DAC 2, le contrôle du volume est dû au coefficient KVOL 34 : K (1) et les valeurs et effets sont les mêmes que pour KVOL 12.

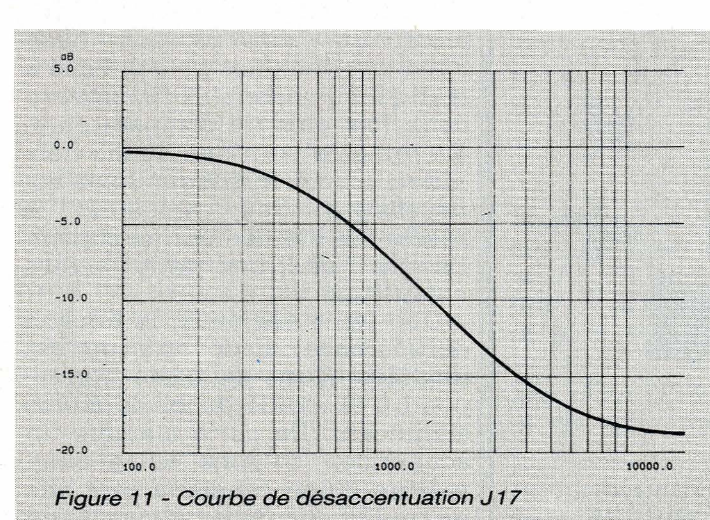


Figure 11 - Courbe de désaccentuation J17

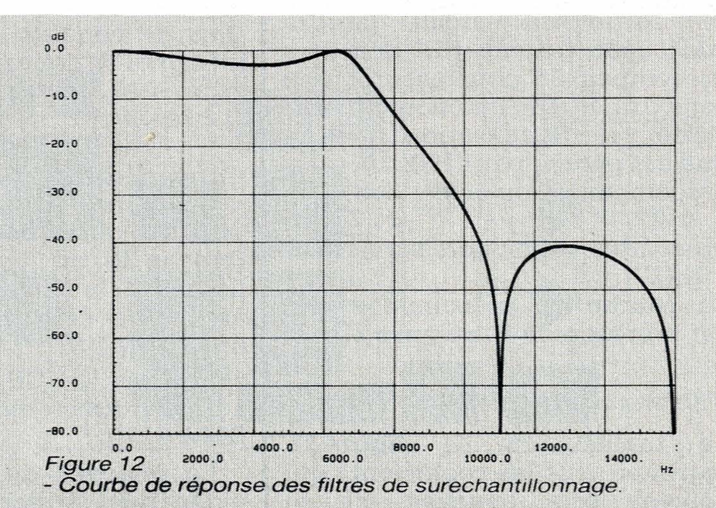


Figure 12 - Courbe de réponse des filtres de surechantillonnage.

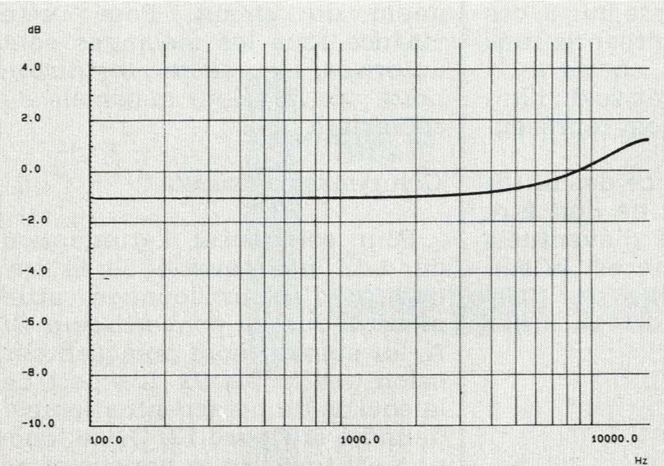


Figure 13 - Courbe de préaccentuation sin x/x.

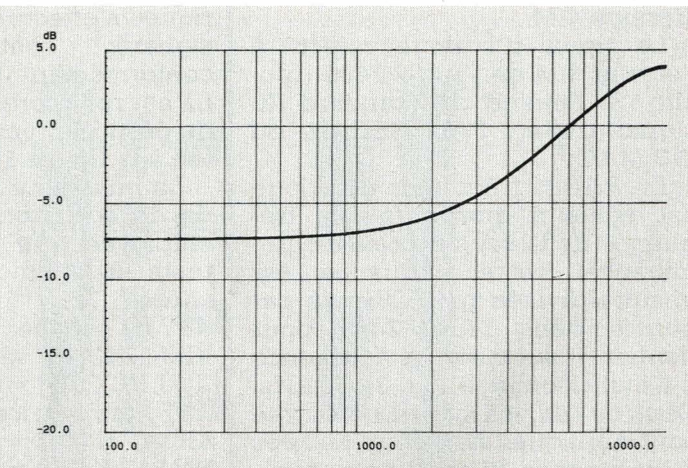


Figure 15 - Courbe de précompensation 50 µs.

KOUT (k31) = 127 (0.992 187 5) selects:

Matrix 2 Input	to Matrix 2 Output
Channel 1	Channel 1
Channel 2	Channel 2
Channel 3	Channel 3
Channel 4	Channel 4

KOUT (k31) = 128 (−1.0) selects:

Matrix 2 Input	to Matrix 2 Output
Channel 1	Channel 3
Channel 2	Channel 4
Channel 3	Channel 1
Channel 4	Channel 2

Figure 14 - Tableau de commutation matrice 2.

Seconde matrice de commutation.

La deuxième matrice, contrairement à la première matrice, ne permet pas le mélange des voies audio mais simplement la commutation des voies. Cette commutation dépend du coefficient K (31) qui ne devra prendre que l'une ou l'autre des deux valeurs suivantes : 127 ou 128.

Le tableau de la **figure 14** montre que K (31) permet très simplement la sélection de l'une ou de l'autre voie stéréo.

Préaccentuation 50 µs.

Dans le cas du D 2 MAC, la désaccentuation de 50 µs placée en sortie du circuit intégré AMU 2485 (réseau RC) doit être précompensée pour assurer une compatibilité de fonctionnement. Cette précompensation numérique est pilotée par KPRE : K (27).

précompensation en service
K (27) = 173
précompensation hors service
K (27) = 0

La courbe de précompensation est représentée à la **figure 15**.

Tableau récapitulatif

Le tableau de la **figure 16** regroupe tous les coefficients qui doivent être envoyés via le bus IM au circuit de traitement audio AMU 2485. Ces coefficients sont soit fixes pour le cas du D 2 MAC soit accessibles par l'utilisateur.

Noter qu'avant toute programmation de l'AMU, la valeur 15 doit être inscrite dans le registre 102.

Le VCU 2133.

Le schéma synoptique interne de ce circuit est représenté à la **figure 17**. Le VCU 2133 est destiné à la conversion analogique/numérique 7 bits d'un signal de base. Après traitement externe ce même circuit convertit les signaux numériques Y, U, V en signaux analogiques R, V, B. Dans le concept Digit 2000 ITT, le signal à traiter peut être du type PAL, SECAM, NTSC ou D 2 MAC.

Convertisseur A/D.

Le signal vidéo à numériser provient d'une des deux entrées (broche 35 ou broche 37). A la broche 35 le signal doit avoir une amplitude crête de 1 V et à la broche 37,2 V.

Noter que le VCU 2133 n'est pas adressé directement mais via le DMA 2270.

La sélection de l'amplificateur vidéo mis en service s'effectue par le biais du bus IM : bit 13 adresse 16. Si ce bit est à zéro le signal injecté à la broche 35 est analysé, dans le cas contraire c'est le signal injecté à la broche 37. Le gain des deux amplificateurs vidéo peut être doublé pendant la période d'effacement ligne définie par le signal injecté à la broche 36 de manière à obtenir une meilleure résolution de la salve d'identification couleur en PAL ou SECAM.

En D 2 MAC cette caractéristique ne doit surtout pas être employée.Le bit 1 de l'adresse 27 inhibe l'augmentation du gain. En D 2 MAC, ce bit est donc à 1.

Le convertisseur A/D est du type flash, il comprend donc 2^7 comparateurs. Technologiquement un convertisseur flash 8 bits est deux fois plus difficile à fabriquer puisqu'il comprend deux fois plus de comparateurs. En principe pour une bonne définition, un convertisseur 8 bits est nécessaire. Pour améliorer la résolution donnée par un convertisseur 7 bits, une petite astuce est utilisée.

Une ligne sur deux, la tension de référence du convertisseur est modifiée d'une quantité correspond à la moitié du bit le moins significatif. De cette manière un échantillon compris entre deux valeurs d'une échelle à sept bits se traduit une ligne sur deux en

Nom du paramètre	Désignation	Plage de réglage	Valeur typique	Valeur active	Valeur impérative pour la carte D 2 MAC
KVOL12	Digital volume DAC1	[0,255]	×	100	
KVOL34	Digital volume DAC2	[0,255]	×	100	
KS1L1	Channel 1 source switch	[0,]	×	32	
KS2L1	Channel 1 source switch	[0,]	×	0	
KS3L1	Channel 1 source switch	[0,]	×	0	
KS4L1	Channel 1 source switch	[0,]	×	0	
KP1L1	Channel 1 source switch	[0,]	×	0	
KP2L1	Channel 1 source switch	[0,]	×	0	
KS1R1	Channel 2 source switch	[0,]	×	0	
KS2R1	Channel 2 source switch	[0,]	×	32	
KS3R1	Channel 2 source switch	[0,]	×	0	
KS4R1	Channel 2 source switch	[0,	×	0	
KP1R1	Channel 2 source switch	[0,	×	0	
KP2R1	Channel 2 source switch	[0,	×	0	
KS1L2	Channel 3 source switch	[0,	×	0	
KS2L2	Channel 3 source switch	[0,	×	0	
KS3L2	Channel 3 source switch	[0,	×	32	
KS4L2	Channel 3 source switch	[0,	×	0	
KP1L2	Channel 3 source switch	[0,	×	0	
KP2L2	Channel 3 source switch	[0,	×	0	
KS1R2	Channel 4 source switch	[0,	×	0	
KS2R2	Channel 4 source switch	[0,	×	0	
KS3R2	Channel 4 source switch	[0,	×	0	
KS4R2	Channel 4 source switch	[0,	×	32	
KP1R2	Channel 4 source switch	[0,	×	0	
KP2R2	Channel 4 source switch	[0,	×	0	
KRDEEM	Deemphasis for PDM input	0 ou 73	×	0	sans importance
KPRE	Preemphasis for S-Bus output	0 ou 173	×	0	
KRJ17	Deemphasis for S-Bus input	116 ou 0	×	0	
KNJ17	Preemphasis for S-Bus input	11 ou 118	×	118	
KOVERS	Oversampling switch	129 ou 127 ou 0	×	129	
KOUT	Output changing switch	127 ou 128	×	128	
ADCCOEF	ADC coefficient		×	64	
CONTRWORD	Control word for standard selection	[0	×	64	64
ANALOGVOLUME	Analog volume control	[0,29	×	16	
SELECREG	Processor selection		×	15	15

Figure 16 - Coefficients pour l'AMU 2485.

deux valeurs numériques n et n+1. Ceci se traduisant sur l'écran par deux niveaux de gris différents. Les deux valeurs de gris sont moyennés par l'œil et produisent l'impression d'une échelle de gris due à un convertisseur 8 bits.

En synchronisme avec la tension de référence du convertisseur A/D, on ajoute un demi-bit à la ligne concernée. Dans le cas du D 2 MAC ce principe d'amélioration ne doit pas être mis en service. La mise hors service s'effectue en programmant le bit 0 à l'adresse 17 et le bit 0 de l'adresse 27 à 1.

La résolution du convertisseur est de ½ de LSB sur 8 bits. Les sept bits de sortie sont disponibles en parallèle et le codage est du type Gray, ce qui signifie que pour la programmation du DMA 2270 le bit 7 de l'adresse 201 devra être à zéro, indiquant que la numérisation est conforme à la loi de codage Gray.

La fréquence d'échantillonnage est délivrée par le générateur d'horloge MCU 2632. Cette horloge fixe la cadence de transfert du mot de sept bits du VCU 2133 vers le DMA 2270.

Inverseur de bruit.

Si le niveau du signal vidéo atteint ou dépasse rapidement le maximum autorisé, on peut considérer qu'il s'agit d'un parasite que l'inverseur de bruit remplace par un niveau de gris moyen. L'inverseur de bruit est mis en ou hors service par le bit 14 de l'adresse 16 (1 en service et 0 hors service).

Convertisseur numérique/analogique pour la luminance.

Après traitement, les signaux numériques luminance et différence de couleur retournent au convertisseur VCU 2133. La luminance, mot de huit bits, est appliquée aux entrées L0 à L7 (broches 17 à 10). Le convertisseur numérique/analogique est classique : emploi d'un réseau R-2R. Les divers interrupteurs du réseau sont actionnés au rythme de l'horloge appliquée à la broche 22. En D 2 MAC cette fréquence vaut 20,25 MHz.

Convertisseurs numériques pour les signaux différence de couleur.

La bande des signaux différence de couleur étant plus étroite que la bande du signal de luminance, il est possible de transférer les signaux R-Y et B-Y non en parallèle mais en série, du processeur D 2 MAC vers les convertisseurs.

Deux convertisseurs huit bits traitent les signaux différence de

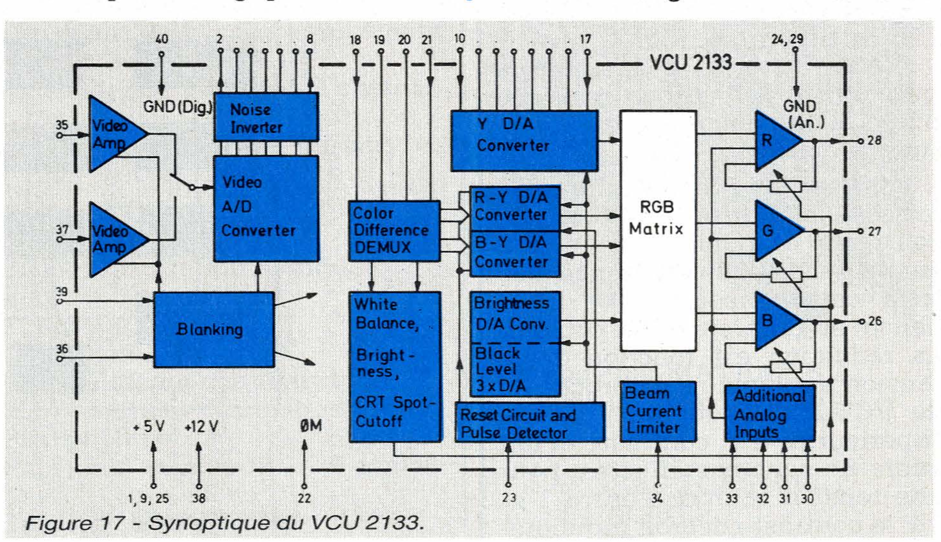


Figure 17 - Synoptique du VCU 2133.

couleur transmis sur un 4 bus-bits : C0, C1, C2, C3 broches 21, 18, 19, 20 du VCU 2133. Pour un signal différence de couleur, les quatre bits les plus significatifs sont d'abord transmis, viennent ensuite les 4 bits les moins significatifs. Le deuxième signal différence de couleur est ensuite transmis suivant le même procédé. Pour que ce mode de transfert puisse être validé, le bit 6 (adresse 201) doit être mis à 0.

Matrice R, V, B et amplificateurs de sortie.

Les signaux luminance et différence de couleur sont dématricés pour donner les signaux R, V, B. En outre la matrice reçoit une tension de décalage provenant d'un mot de huit bits. Cette tension de décalage agit sur la lumière de l'image. La plage d'ajustement de la lumière vaut la moitié de l'excursion acceptable en sortie du VCU 2133 : 6 V. L'ajustement de la lumière est dû à la valeur d'un octet (bit 0 à 7) à l'adresse 16.

Les trois amplificateurs de sortie R, V, B sont des convertisseurs d'impédance. L'excursion maximale de 6 V se répartit de la manière suivante : 3 V pour la tension de décalage (lumière) et 3 V pour signal utile. Le courant de sortie maximal vaut 4 mA, ce qui signifie que l'interface de sortie devra comporter outre des filtres passe-bas, un buffer vidéo capable de débiter sur une charge de 75 Ohms si l'on souhaite attaquer les entrées R, V, B d'une prise PERITEL.

Limitation du courant de faisceau.

Cette fonction n'est utilisée que lorsque les étages de sortie du VCU pilotent directement le tube cathodique.

La limitation du courant de faisceau s'effectue en modifiant contraste et lumière par action sur la tension de référence des trois convertisseurs D/A : luminance et différence de couleur. La réduction est fonction de la tension appliquée à la broche 34 du VCU 2133. Pour une tension supérieure à 4 V, contraste et lumière ne sont pas affectés, pour une tension comprise entre 3 et 4 V le contraste décroît régulièrement. Pour une tension égale à 3 V le contraste est ramené au niveau programme par le biais du bus IM adresse 16 (bits 8 et 9). Lorsque, à la broche 34, la tension atteint 2 V, la lumière passe à zéro et pour des tensions inférieures les sorties sont maintenues à l'infranoir.

Dans l'application décodeur D 2 MAC stand alone, la broche 34 est à un potentiel supérieur à 4 V et la réduction du courant n'a aucun effet puisque cette entrée de retour de mesure de courant est à un niveau continu fixe.

MCU 2632.

Le circuit MCU 2632, dont le synoptique interne est donné à la **figure 18**, est un oscillateur à quartz qui prendra place dans un PLL ; c'est donc plus précisément le VCXO du synthétiseur.

Le MCU 2632 fournit l'horloge principale à divers circuits de l'ensemble Digit 2000. En sortie la forme d'onde est trapézoïdale de manière à limiter les harmoniques.

En PAL et SECAM, les fréquences horloge sont de 4 et 8 fois la valeur de la sous-porteuse de chrominance.

Fonctionnement du circuit.

Pour que ce circuit puisse être utilisé dans un récepteur multinorme PAL, SECAM, NTSC, D 2 MAC, trois VCXO sont inclus dans le circuit. A un instant donné, un seul de ces VCXO est en fonctionnement.

Pour le synthétiseur de fréquence le comparateur de phase et le filtre de boucle sont contenus dans le DMA 2270. Le processeur renvoie au VCXO, sous forme numérique, la tension de commande appliquée à l'entrée du VCXO.

La tension de contrôle numérisée est transmise du DMA 2270, broche 25, vers la broche 6 du MCU 2632. l'horloge issue de la broche 26 du DMA 2270 cadence le transfert des données.

Si le MCU 2632 est utilisé dans un système multinorme le VCXO spécifique sera sélectionné ; par contre si ce circuit est utilisé dans un système mononorme, un quelconque VCXO sera utilisé et les deux VCXO non utilisés peuvent être bloqués en maintenant au potentiel zéro les broches 9, 10 ou 12.

La fréquence centrale sera ajustée en ouvrant la boucle, passage à 1 de l'un des bits 11, 14 ou 15 de l'adresse 14.

VCO select : bit 8, 9, 10 n'ont pas d'effet dans le cas du décodeur D 2 MAC stand alone où les broches 9 et 10 du MCU 2632 sont à zéro.

Tous les registres des circuits mis en jeu devant être programmés via le bus IM, dont nous découvrerons le fonctionnement dans notre prochain numéro. Dans ce même numéro nous aborderons la réalisation pratique de la carte D2 MAC ainsi que la description du logiciel PC en langage C. En attendant nous vous souhaitons de bien « digérer » les informations fournies.

F. et G. de DIEULEVEULT

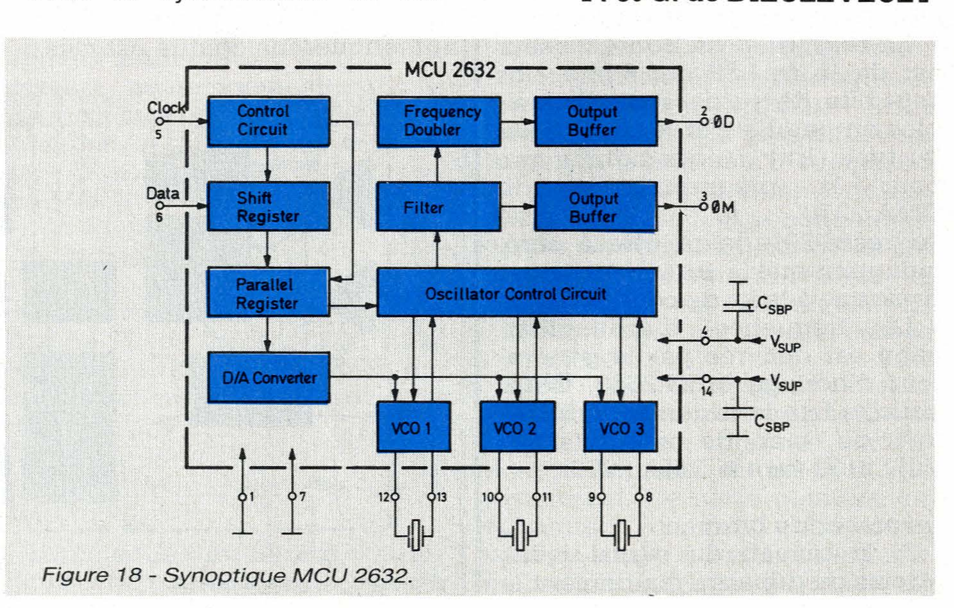


Figure 18 - Synoptique MCU 2632.

Dessoudeur

Ce n'est ni le nouveau revolver de 007, ni un pistolet laser des envahisseurs, mais un nouveau système pour dessouder les composants électroniques : le *dessoudeur automatique portable BPM.*

Les opérations de dépannage d'un circuit électronique impliquent en général le remplacement d'un ou de plusieurs composants implantés sur une carte imprimée, avec les risques de détérioration des pistes (décollage par surchauffe) que cela comporte. Avec ses buses longue durée interchangeables (3 diamètres : 1,6, 1,2, 1 mm) ce dessoudeur s'adapte au mieux au diamètre du composant à extraire et permet ainsi de limiter le temps d'intervention. La puissance de l'élément chauffant est de 28 W, la consommation totale de l'appareil de 50 W (avec l'unité électromagnétique d'aspiration).

L'utilisation est simple : la buse est placée sur l'endroit à déssouder, une fois l'étain fondu on peut appuyer sur la détente pour déclencher l'aspiration.

La soudure absorbée, s'introduit par effet de succion dans le réservoir, d'une capacité de 150 dessoudures normales.

Lorsque le réservoir est plein, on retire le bouchon et on extrait le bouclier de rétention en retirant la soudure du réservoir.

Périodiquement et chaque fois que cela est nécessaire (normalement trois longues cadences de travail et avant de déconnecter l'unité) on doit effectuer un nettoyage de la pane et du tube de succion avec l'outil correspondant, ceci ayant pour objet l'élimination des restes d'oxyde, résines et soudure qui pourraient rendre difficile une succion efficace.

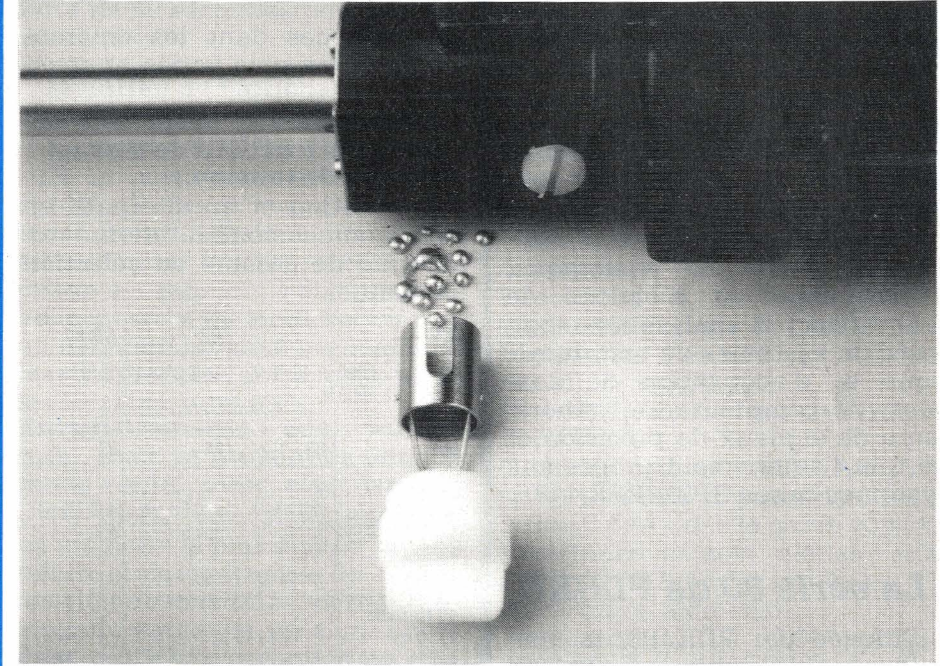
Cette opération se réalise avec le fer à dessouder chaud, par conséquent toutes les précautions nécessaires doivent être prises.

Cet appareil comprend un filtre interchangeable, qui devra être remplacé avant 700 dessoudures.

Avantages du dessoudeur BPM® :

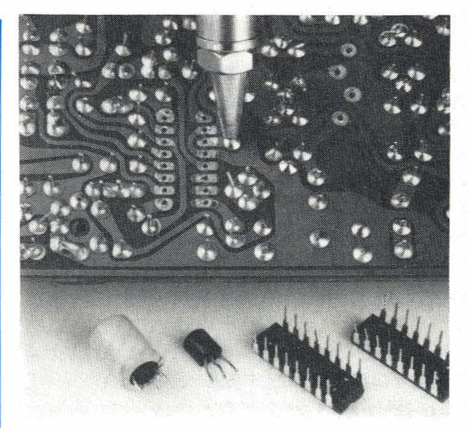
- Capacité de 150 dessoudages sans adhérence des dépôts.
- Haut pouvoir d'aspiration : 0,5 atmosphère.
- Buses d'aspiration longue durée en acier spécial.
- Encombrement réduit lui permettant de s'intégrer aisément à une boîte à outil.
- Résistance élevée à l'obstruction.
- Construit selon les normes les plus strictes de sécurité.





CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Buses d'aspiration : longue durée.
Température : 340°.
Consommation : 50 W.
(28 W élément chauffant)
(22 W unité électromagnétique).
Poids : 550 g
Pouvoir d'aspiration : 0,5 atmosphère.
Tension : 220 V/50 Hz.



Distribué par MATILEC S.A.
7, rue de la Croix-Blanche.
Z.I. de Pingy
77310
ST-FARGEAU-PONTHIERY
Tél. : 64.90.88.88

Alliance en mesure

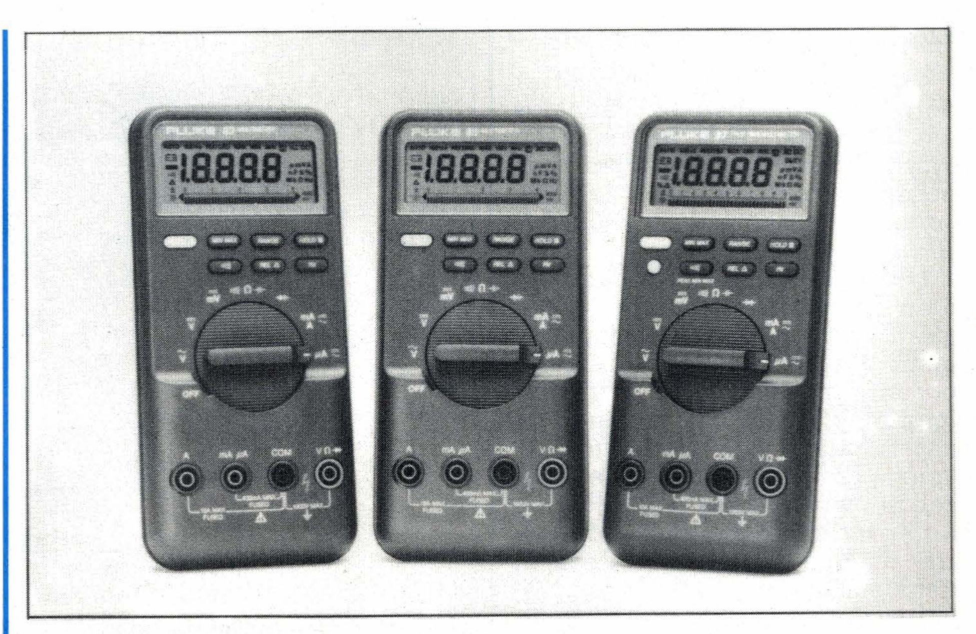
Le leader mondial du multimètre, la société américaine John FLUKE et le géant industriel hollandais PHILIPS ont conclu une alliance dans le domaine du test et de la mesure. Effectifs en France depuis le 1er janvier 89, les accords portent sur la distribution réciproque des produits des deux sociétés à l'échelon mondial. Les taches sont réparties ainsi : en Europe et dans la plupart des pays du monde, (exepté l'Amérique du Nord), le matériel FLUKE est diffusé par le réseau PHILIPS et bénéficie ainsi des structures techniques et commerciales de celui-ci et de ses multiples ramifications. De même, sur le continent Nord américain, FLUKE offre à PHILIPS les services de son propre circuit de distribution et lui permet ainsi de s'implanter fermement sur ce marché ou il était peu présent jusqu'alors. La gamme des produits proposés est vaste, elle se compose de multimètres, d'oscilloscopes à mémoire analogique, d'instruments et d'étalons de calibration, d'analyseurs logiques, de systèmes de test numérique et d'acquisition de données, de compteurs, de générateurs de signaux de précision et de tout l'équipement propre aux systèmes basés GPIB/IEEE 448.

La série 80 de FLUKE

Diffusée par PHILIPS, la nouvelle série de multimètres FLUKE se compose de trois appareils, les modèles 83, 85 et 87. Tous trois sont des multimètres de poche à affichage numérique et analogique (bargraphe). Ils sont habillés d'un très élégant coffret gris anthracite granité, lui-même protègé par une coque souple anti-choc de couleur jaune d'or, l'ensemble présente ce que l'on peut appeler « un look d'enfer ».

Les fonctions et les caractéristiques techniques.

Conçue pour des applications tant industrielle qu'en laboratoire, la série 80 est de construction très robuste, des protections efficaces lui garantissent fiabilité et performances dans les environnements les plus variés et sévères.



Les multimètres de la série 80.

Ces appareils disposent de puissantes fonctions de mesure :

- **Mesure de tension.**

En continu et en alternatif en cinq gammes commutation automatique de gamme ou sélection en manuel.

dc V	83	85/87
400.0 mV, 4.000 V, 40.00 V, 400.0 V, 1000 V	±(0,3%+1)	±(0,1%+1)

ac V	83	85	87
50 Hz-60 Hz			
400.0 mV	±(1%+4)	±(0,5%+4)	±(0,7%+4)
4.000 V, 40.00 V, 400.0 V	±(1%+3)	±(0.5%+2)	±(0,7%+2)
1000 V	±(1%+3)	±(0,5%+2)	±(0,7%+2)
45 Hz-5 kHz			
400.0 mV	±(1,5%+4)	±(1%+4)	±(1%+4)
4.000 V, 40.00 V, 400.0 V	±(1,5%+3)	±(1%+2)	±(1%+4)
1000 V	±(2,5%+3)	±(2%+2)	±(1%+4)**
5 kHz-20 kHz			
400.0 mV	–	±(2%+4)	±(2%+4)**
4.000 V, 40.00 V, 400.0 V	–	±(4%+4)	±(2%+4)**
1000 V	–	non spécifié	non spécifié

**Ajouter 16 points en dessous de 10 % de la gamme.

Meilleure résolution : 0,1 mV (0,01 mV pour le 87) dans la gamme 400 mV.
Impédance d'entrée : 10 MΩ (nominal), < 100 pF.
Rapport de réjection de mode normal pour les tensions continues : > 60 dB à 50 Hz ou 60 Hz.
Rapport de réjection de mode commun pour les tensions continues : > 120 dB en continu, à 50 Hz ou 60 Hz.

- **Mesure de courant.**

En continu et en alternatif en 6 gammes de 400 µA à 10 A (20 A pendant 30 s).

	83	85	87
dc	±(0,4%+2)	±(0,2%+2)	±(0,2%+2)
ac(45 Hz-2,000 Hz)	±(1,2%+2)	±(0,6%+2)	±(1,0%+2)

Gammes : 400,0 µA, 4000 µA, 40,00 mA, 400,0 mA, 4000 mA, 10,00 A (20 A pendant 30 secondes).
Meilleure résolution : 0,1 µA dans la gamme 400 µA.
Chute de tension : 100 µV/µA pour l'entrée µA, 1,5 mV/mA pour l'entrée mA, 0,03 V/A pour l'entrée A.
Protection des entrées : Fusible 600 V-10 A à fusion rapide en série avec fusible 1 A pour l'entrée µA mA et 15 A pour l'entrée A.

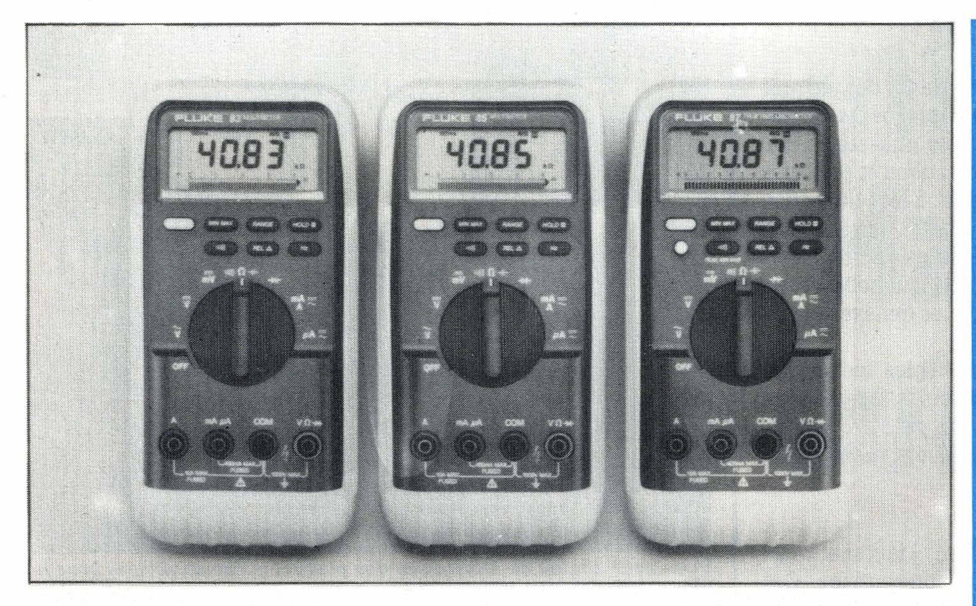
Mesure de résistances et test de diodes.

	83	85/87
400.0Ω, 4.000 kΩ 40.00 kΩ 400.0 kΩ 4.000 MΩ	±(0,4%+1)	±(0,2%+1)
40.00 MΩ	±(1,0%+3)	±(1,0%+3)
40.00 nS	±(1,0%+10)	±(1,0%+10)

Meilleure résolution : 0,1Ω (0,01Ω pour le 87) dans la gamme 400Ω.
Protection contre les surcharges : 1000 V eff. pour les circuits < 0,3 A en court-circuit, 660 V pour les circuits de puissance.
Tension en circuit ouvert : < 1,3 V pour les mesures de résistance, < 3,9 V dans les tests de diode.
Pleine échelle : < 450 mV cont. jusqu'à 4MΩ; < 1,3 V cont. pour 40 MΩ ou nS.
Courant de court-circuit : < 500 µa pour les mesures de résistances, < 1 mA dans les tests de diode.
Test de diode : Affiche la chute de tension jusqu'à 3000 V, précision ± (2,0 % + 1). Signal sonore dans le mode maintien de l'affichage.
Test de continuité : Signal sonore continu pour les résistances < 20Ω. Temps de réponse < 1 ms; le signal sonore ou le silence dure au moins 1/4 de seconde.

Mesure de fréquence, de rapport cyclique et de capacité.

Les multimètres Fluke série 80 disposent d'un compteur pour la mesure des fréquences depuis 0,5 Hz jusqu'à plus de 200 kHz et des rapports cycliques entre 0,1 % et 99,9 %. Ces trois multimètres mesurent les capacités depuis 5 nF jusqu'à 5 µF. De plus grandes valeurs de capacité peuvent être mesurées en utilisant l'afficheur analogique dans le mode mesure des résistances.



Ici, la série équipée de sa coque antichoc.

« Input alert »* : protection contre les surcharges.

« INPUT Alert » génère un signal sonore d'avertissement si les connexions réalisées à l'entrée ne correspondent pas à la mesure sélectionnée. Ceci réduit le risque de détérioration de l'appareil. L'entrée pour la mesure des résistances et des diodes est protégée à 1000 V.

Afficheur numérique rapide à 3 chiffres 3/4 (4000 points, afficheur analogique de haute résolution

Les afficheurs permettent une précision et une résolution plus grande. L'afficheur numérique est rafraîchi quatre fois par seconde. Pour pouvoir mieux apprécier les signaux variables ou instables, l'afficheur est rafraîchi 40 fois par seconde. Le 87 est muni d'un index analogique à haute résolution, les 83 et 85 utilisent un bargraphe analogique et disposent d'un mode « ZOOM » pour permettre une plus grande résolution des lectures analogiques.

Mode 4 chiffres 1/2 : maintien des valeurs crete min. ou max. de 1 ms, affichage de la valeur efficace vraie (87 uniquement)

Le Fluke 87 est un multimètre efficace vrai. Il offre un mode de haute résolution de 4 chiffres 1/2, 19990 points (1 lecture par seconde), plus le maintien des valeurs crête min. ou max. de 1 ms. Un éclairage interne permet de lire les afficheurs dans les endroits faiblement éclairés. La lumière s'éteint automatiquement au bout de 68 secondes pour préserver la pile.

Maintien de l'affichage « touch hold » et mode relatif

Le mode TOUCH HOLD capture la mesure en émettant un signal sonore et maintient cette mesure sur l'afficheur jusqu'à sa lecture par l'utilisateur. L'affichage est rafraîchi à chaque nouvelle mesure. Le mode relatif met en mémoire une lecture et affiche les différences entre celle-ci et les lectures suivantes.

Enregistrements des valeurs min., max. et moyennes dans le mode « min., max., alert.* »

Ce mode met simultanément en mémoire la plus élevée, la plus faible et la moyenne de toutes les valeurs mesurées, permettant ainsi de surveiller un signal pendant quelques secondes en plusieurs jours (36 heures pour la moyenne). Des temps de réponse commutables permettent de spécifier le temps nécessaire au changement de fonctions « MIN., MAX., ALERT » et de générer un signal sonore quand les valeurs mesurées sont inférieures ou supérieures au minima ou maxima qui précèdent.

Construction robuste, boîtier scellé

Le boîtier est étanche aux aspersions et poussières. Un étui de protection spécialement conçu protège le multimètre lors de son utilisation dans les environnements les plus sévères.
Tous les modèles sont scellés et protégés contre les rayonnements électromagnétiques par un blindage.

Equipement standard

Chaque multimètre est livré avec un étui de protection jaune avec le support « Flex Stand », cordons de mesure de sécurité, pile de 9 installée), notice et guide d'utilisation en français.

Options et accessoires

Un étui gris foncé avec un support « Flexc stand »* est disponible. La ligne complète d'accessoires de mesure Fluke est compatible avec cette nouvelle série 80.

Garantie

Trois ans pièces détachées et main d'œuvre.

*« INPUT Alert, FLEX-STAND, MIN. MAX. Alert, TOUCH HOLD » sont des termes techniques déposés par John Fluke Mfgf. Co. Inc.

Caractéristiques techniques de la série 80

Gammes, tensions alternatives et continues : 400 mV à 1000 V (en 5 gammes).
Résolution : 0,1 mV (0,01 pour le 87 dans la gamme 400 mV).
Impédance d'entrée : 10 MΩ (nominal), < 100,00 pF.
Protection contre les surcharges : 1000 V eff.
Gammes courants : 400µA à 10 A (20 A pendant 30 secondes) résolution 0,1µA dans la game 400µA.
Résistance et test diodes : 400 mΩ à 40 MΩ (en 6 gammes).
40 nS (nano Siemens).
Résolution : 0,1Ω (0,01 pour le 87) dans la gamme 400Ω
Protection contre les surcharges: 1000 V eff.
Courant de court circuit < 500 µA
Test diode : affiche la chute de tension jusqu'à 3 V.
Signal sonore dans le mode maintien de l'affichage.
Test de continuité : signal sonore pour les résistances <20Ω.
Capacité gammes : 5 nF, 0,05µF, 0,5µF, 5µF, résolution 0,01µF dans la gamme 5 nF.
Compteur de fréquence, gamme d'entré : 0,5 Hz à > 200 kHz, largeur d'impulsion > 2µs, 199,99 Hz à > 200 kHz
Gamme du rapport cyclique : 0,01 Hz rapport cyclique 0,1 %.

Fabrication de circuits imprimés

INGELOR, société produisant dans la région de Nancy des plaques présensibilisées pour la réalisation de circuits imprimés, et parfois confrontée aux mauvais résultats obtenus par des utilisateurs mal documentés, souhaitait rappeler quelques informations et principes de base, relatifs à la fabrication de ces plaques et à leur utilisation correcte.

Les informations fournies sont de nature à aider les électroniciens souvent au fait des problèmes de leur métier ou de leur hobby, mais qui se trouvent tributaires de règles technologiques annexes qui ne font déjà plus partie de « l'électronique ».

Toute technique évoluée est dépendante de règles technologiques de mise en œuvre. La satisfaction de l'utilisateur, la qualité du produit fini, ne sont pas dues au hasard, à « l'à peu près... ».

Trop souvent, le mauvais résultat résulte de l'improvisation, du non-respect de règles simples.

Les plaques photosensibles positives.

Pour obtenir une plaque de très haute définition, il faut mettre en œuvre beaucoup de savoir-faire, beaucoup de précautions. Des ingénieurs, des techniciens travaillent activement sur ces produits et mieux connaître les problèmes traités est de nature à inciter les utilisateurs à faire confiance et respecter les principes de mise en œuvre.

Elaboration de la laque photosensible

Les principaux consitituants se présentent à l'état poudreux. Ils sont mélangés suivant des dosages extrêment précis. Ensuite, le laboratoire de chimie fait passer le mélange à l'état de liquide par l'adjonction de catalyseurs. Après malasage approprié, la laque est filtrée au goutte à goutte sur un équipement d'air sec process sous pression.

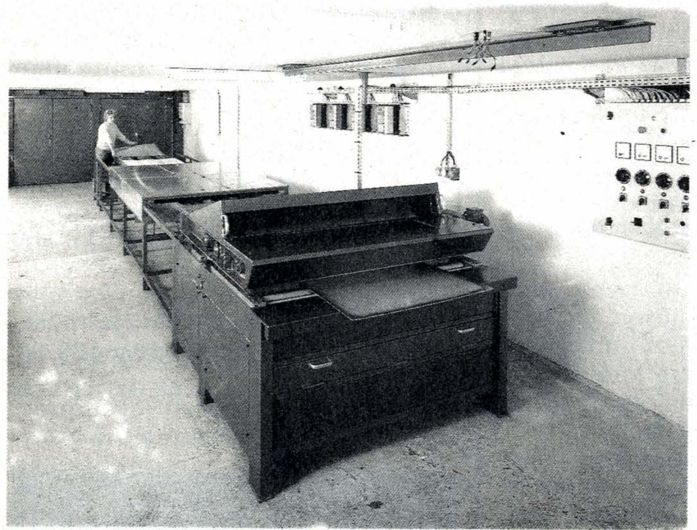
Traitement des planches FR4 (Epoxy) et FR2 (Résine phénolique)

(Formats respectifs de 1220 X 920 et 1160 X 920 mm)

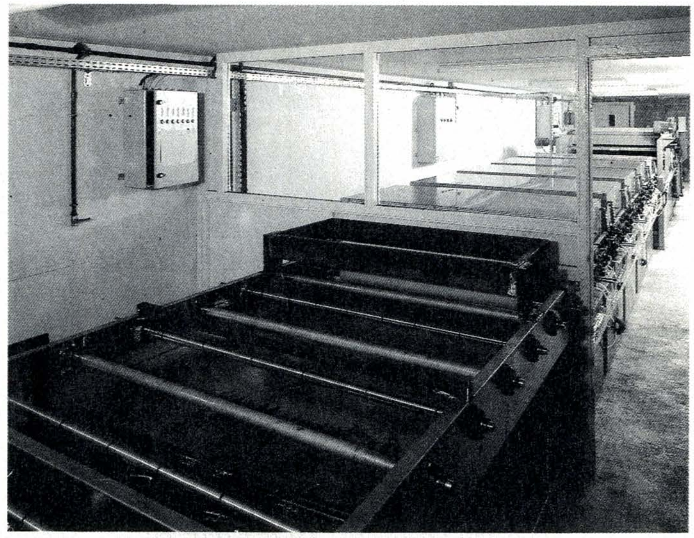
Les opérations :

1. Brossage pour éliminer l'oxyde de cuivre,
2. Avivage chimique,
3. Rinçage,
4. Passivation,
5. Divers rinçages eau déminéralisée,
6. Séchage.

Après ces diverses opérations, les planches sont acheminées sur convoyeur dans une salle d'enduction à ambiance contrôlée où elles reçoivent, sur une chaîne très spécialisée, une couche uniforme de 4 microns de laque photosensible. Enfin passage en étuve et revêtement d'un film noir en polyane de protection.



Unité de production INGELOR aux environs de Nancy.



Vues de la chaîne de fabrication des plaques présensibilisées pour la réalisation des circuits imprimés.

Mise en œuvre des plaques photosensibles

La couche photorésist répond à deux critères principaux : autodestruction aux rayons ultra-violets et résistance aux acides.

1. L'insolation

Elle est effectuée à partir de tubes UV, ce qui est classique dans les laboratoires, et du type « lumière rasante ». Les tubes sont générateurs d'un spectre bien précis et une bonne machine respecte la distance prescrite par le fabricant de tubes.

Par contre, on n'échappe pas au phénomène de vieillissement et donc à la variation de la longueur d'onde émise.

L'opérateur pourra, périodiquement, à l'aide d'une gamme de gris étalon, réétalonner son temps de pose. Toutefois, lorsque les extrémités des tubes deviennent noires, il est souhaitable de les changer.

Précaution : Toujours utiliser un typon bien contrasté et si possible faire appel à un film transfert « Reprophane » qui ne fait que **7/100ème** d'épaisseur et détient une couche de gélatine sensible **sur chaque face**. On évitera ainsi les défauts par diffraction.

2. Révélation

Toujours utiliser le révélateur prescrit par le fabricant des plaques photosensibles faute de quoi on compromet le bon résultat.

La température du révélateur est déterminante, car son « agressivité » change dans de très grandes proportions entre 15 et 25 °C.

- En dessous de 15 °C : difficultés pour révéler,
- A 20 °C, l'opérateur immerge sa plaque 10 secondes,
- A 25 °C, ce temps tombe à 5 secondes.

Un opérateur qui ne respecte pas cette règle va obtenir un mauvais résultat.

Le dépassement du temps prescrit à une température donnée va réduire l'épaisseur de la couche « photorésit » dont le rôle est de protéger le cuivre durant l'opération de gravure. L'utilisateur ne pourra pas juger à l'œil de l'épaisseur de la couche restante.

A l'origine, rappelons que l'épaisseur est de 4 microns.

L'idéal est de ressortir du révélateur en ayant sauvegardé ces 4 microns (en sortie du révélateur, passer la plaque sous un robinet d'eau froide pour neutraliser). Si par non respect de ces règles simples, la couche « photorésist » n'est plus que de 2 microns, il est bien évident que les pistes les plus fines ne seront pas protégées lors de la gravure chimique.

Une solution pourrait être de porter l'épaisseur de la couche à 5 ou 6 microns ou encore de polymériser davantage à l'étuvage. Ces méthodes de la surépaisseur de la couche « photorésit » sont à proscrire car elles vont à l'encontre de la « haute définition» que l'on veut obtenir pour une plaque de qualité, la couche « photorésit » ne doit pas dépasser 4 microns.

Une alimentation 400 Hz spéciale aviation

Si le réseau électrique européen est exploité à une fréquence de 50 Hz et celui de l'Amérique du Nord à 60 Hz, c'est plus couramment de 400 Hz que l'on dispose à bord des aéronefs. Cela peut poser des problèmes à l'amateur ayant récupéré des matériels aéronautiques qu'il se propose de faire fonctionner sur le « plancher des vaches ».
L'adaptation à la fréquence de 50 Hz n'étant pas forcément simple (elle est même pratiquement impossible pour certains instruments de bord), il nous a semblé utile de développer un petit générateur capable de reconstituer le réseau de bord. Une demande existe d'ailleurs pour ce genre de montage parmi nos lecteurs : qu'ils trouvent donc ici satisfaction !



Pourquoi du 400 Hz ?

Pour un non-initié aux choses de l'aéronautique, il peut sembler farfelu d'utiliser la fréquence de 400 Hz pour un réseau d'énergie. On se doute cependant qu'il y a une raison à ce choix, tout comme il y en a une au fait que les locomotives suisses fonctionnent sous 16 Hz ⅔...

Chacun sait que les alimentations à découpage sont considérablement plus petites et moins lourdes que celles à transformateur 50 Hz, grâce à une fréquence de fonctionnement de plusieurs dizaines de kilohertz.

Plus la fréquence est élevée, et plus le noyau d'un transformateur peut être petit à puissance égale, et moins le nombre de spires par volt est important.

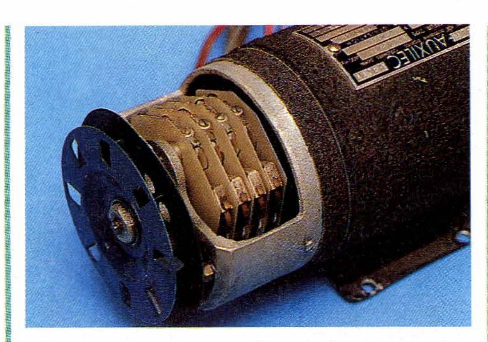
La même règle s'applique également aux moteurs, génératrices, et plus généralement à tous les composants électromagnétiques. Par ailleurs, un filtrage après redressement exige des condensateurs bien plus petits à 400 Hz qu'à 50, d'autant qu'il s'agit très souvent de redressement polyphasé à très faible ondulation.

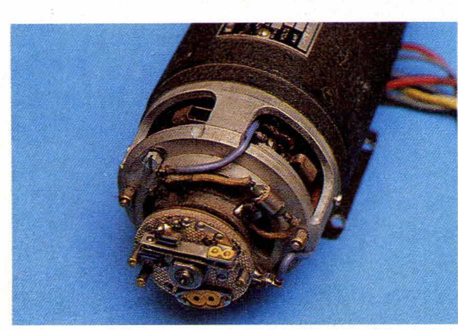
En aviation, l'ennemi numéro un est le poids, et le numéro deux l'encombrement : l'adoption de la fréquence de 400 Hz permet de gagner beaucoup sur ces deux plans.

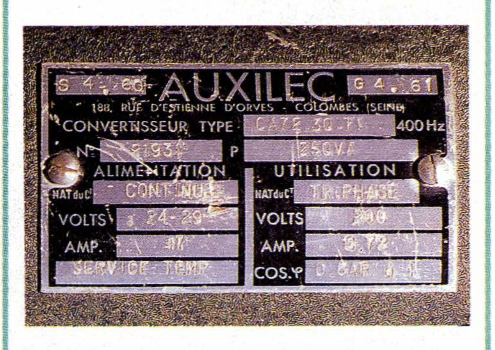
Deux questions se posent alors naturellement : pourquoi ne pas dépasser 400 Hz pour accroître encore ces avantages, et pourquoi ne pas utiliser du 400 Hz ou davantage sur le réseau national d'électricité ?

En fait, toute médaille a son revers, et tout avantage se paie par des inconvénients : un alternateur 400 Hz est une machine électromécanique coûteuse et délicate. Pour obtenir du 400 Hz, il faut disposer d'un grand nombre de « paires de pôles », et/ou tourner très vite.

En aviation, les turboréacteurs tournent eux-même à des vitesses fort élevées et peuvent donc entraîner sans problème des générateurs 400 Hz. Par ailleurs, tout est déjà si cher sur un avion que le coût de l'alternateur se fond dans la masse. Ce qui peut







se faire, sous puissance modeste, dans un moteur d'avion ne serait pas viable dans une centrale de type EDF.

Nécessité de conversions d'énergie :

Les alternateurs 400 Hz étant généralement entraînés par les réacteurs, le problème se pose d'obtenir du 400 Hz lorsque ceux-ci sont à l'arrêt.

Les aéronefs disposent d'un second réseau de bord, à courant continu, alimenté par une batterie de 26 volts. Suffisant pour certains équipements tels que la radio, il ne peut cependant pas alimenter les instruments exigeant du 400 Hz.

Les avions ou hélicoptères relativement anciens sont donc équipés de **convertisseurs tournants** regroupant sur un même arbre un moteur à courant continu à vitesse régulée, et un alternateur 400 Hz.

Il s'agit de petites merveilles d'électromécanique, qui surprennent par leur faible encombrement : 7 cm de diamètre et 20 cm de long pour la « gégène » de 250 VA en triphasé visible sur nos photos.

Ce genre d'appareil, qui a également été utilisé longtemps pour les tournages cinématographiques, est fort bruyant et gourmand en énergie : 17 ampères sous 26 volts dans notre exemple, soit un bien piètre rendement. A n'utiliser qu'en service temporaire, en attendant le démarrage des moteurs, ou en cas de panne !

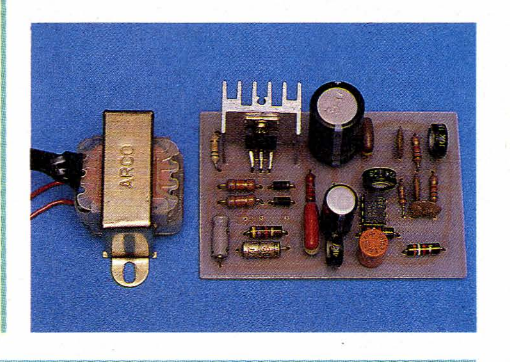
Les avions modernes sont équipés de **convertisseurs statiques** plus satisfaisants à tous points de vue.

Toutes proportions gardées, le cas que nous nous proposons de traiter ici est assez similaire : produire quelques VA de 400 Hz à partir d'une alimentation continue de 12 ou 26 volts toujours facilement disponible.

Une contrainte particulière est que la forme d'onde doit être sinusoïdale, et non rectangulaire comme celle délivrée par les convertisseurs courants. La tension nécessaire est de 115 volts, mais une valeur inférieure suffira pour les instruments montés à l'origine derrière un transformateur abaisseur.

Un convertisseur continu-sinus :

La nécessité de sortir en sinusoïdal élimine d'emblée les schémas habituellement utilisés dans les convertisseurs 220 V, employant des transistors travaillant en commutation. Notre schéma de la **figure 1** regroupe donc un oscillateur à onde sinusoïdale et un amplificateur de



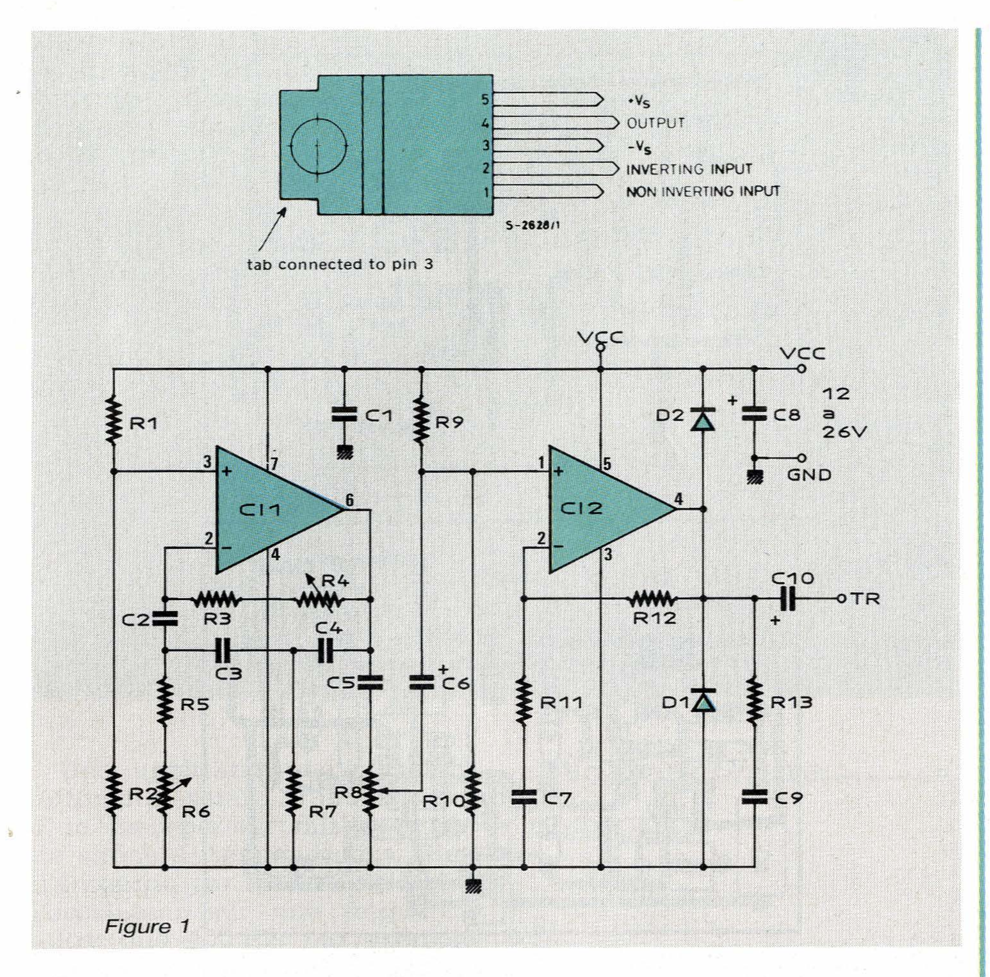


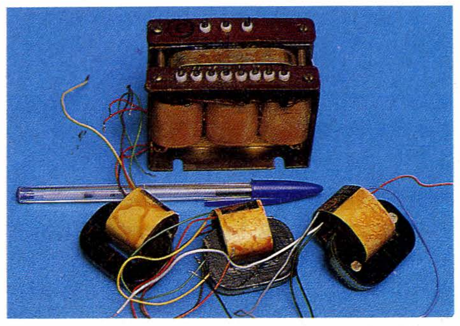
Figure 1

puissance de type « audio » : 400 Hz est en plein dans le spectre audible !

L'oscillateur est du type à déphasage « RC », permettant un ajustement assez fin de la fréquence et de la forme d'onde : pour certaines applications, il serait facile de faire fonctionner à une fréquence autre que 400 Hz, et avec une forme d'onde rectangulaire ou trapézoïdale (réduction de l'échauffement). L'amplificateur utilise un circuit intégré de puissance fort courant, le TDA 2030 : il peut délivrer jusqu'à 14 watts à une charge de 4 ohms environ. Sa tension d'alimentation peut aller jusqu'à 36 volts, ce qui est compatible avec les ± 18 V du 741 oscillateur. Nous ne recommandons cependant pas de dépasser 29 volts, tolérance supérieure de la tension de bord de 26 volts. Un fonctionnement sous 12 volts est évidemment possible, avec toutefois une perte de puissance disponible puisque le TDA 2030 ne doit pas débiter plus de 3,5 A en crête. La tension alternative disponible à la sortie de l'ampli dépend de la tension d'alimentation, et du réglage du potentiomètre de niveau du TDA 2030. Une marge de sécurité d'environ 2 volts est à recommander, afin d'éviter l'apparition d'une forte distorsion par écrêtage en cas de chute de l'alimentation. Le tableau ci-dessous donne les valeurs **maximales** disponibles en sortie (potentiomètre à fond) pour diverses tensions d'alimentation :

Il résulte de cela que pour une alimentation continue de 26 V, un transformateur 6 V/110-220 V permettra d'obtenir facilement du 115 V 400 Hz, finement réglable si nécessaire.

Reste à choisir un transformateur approprié : en principe, il



faut utiliser en 400 Hz des transfos spécialement calculés pour cette fréquence (nature et section du noyau et nombre de spires par volt). Bien entendu, de telles pièces sont à peu près introuvables dans le commerce de détail.

Certains transfos audio (pour lignes de HP) conviennent cependant, puisqu'ils sont réputés passer de 20 à 20000 Hz. Ajoutons que certains transfos d'alimentation (en général à circuit en C ou en double C) fonctionnent indifféremment sur des fréquences pouvant aller de 50 à 400 Hz : on les utilise par exemple dans les oscilloscopes « tout courant » servant aussi bien au labo que sur les avions ou navires.

Et que se passerait-il si on tentait d'utiliser un transfo 50 Hz ? D'abord, on perdrait le bénéfice du gain de poids et de taille permis par le 400 Hz, mais ce n'est souvent pas bien grave. Ensuite, le nombre de spires par volt étant excessif (ce qui n'empêche pas le rapport de transformation de rester valable), l'inductance et donc la réactance des enroulements sera plus forte que la normale.

Il en résulte des chutes de tension en charge beaucoup plus fortes qu'en 50 Hz, que l'on peut toutefois minimiser en utilisant un transfo de puissance supérieure. Et si la consommation du montage alimenté est à peu près constante, on peut incorporer cette chute dans le calcul !

alim. (en V)	crête à crête Vcc	crête Vc	efficace VRMS
12	10	5	3,54
15	13	6,5	4,60
18	16	8	5,66
20	18	9	6,36
24	22	11	7,78
26	24	12	8,49

L'auteur utilise par exemple sa maquette pour débiter 3 VA de 115 V 400 Hz (28 mA) à partir d'un transformateur 220/6 V 50 Hz donné pour 5 VA !

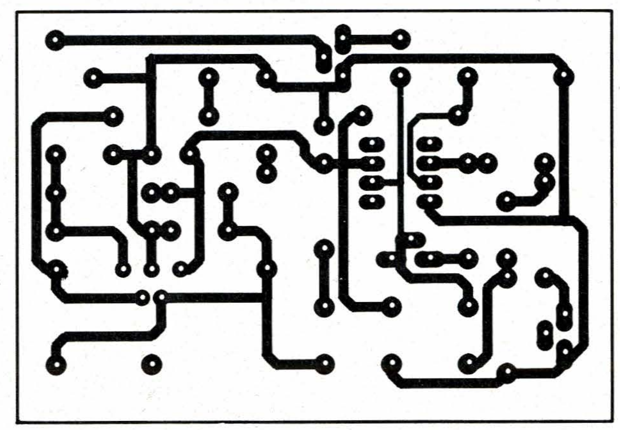
Le refroidisseur du TDA 2030 doit bien sûr être dimensionné en fonction de la puissance débitée, car le fonctionnement en sinusoïdal introduit des pertes importantes : le modèle visible sur les photos convient jusqu'à une puissance de sortie de 3 VA, et il faudrait le renforcer pour monter jusqu'aux 14 VA autorisés.

Réalisation pratique :

Le circuit imprimé de la **figure 2** rassemble tous les composants du montage, transformateur excepté, selon l'implantation de la **figure 3**. Il n'y a pas de difficulté particulière au plan de la construction, mais le réglage exige quelque soins :

Brancher un oscilloscope à la sortie du 741 (borne 6), le potentiomètre R_8 étant tourné à fond curseur coté masse.

Ajuster tout à tour R_4 et R_6 jusqu'à obtenir une oscillation à 400 Hz (période 2,5 ms) sinusoïdale mais juste en dessous du seuil d'écrêtage.


Figure 2

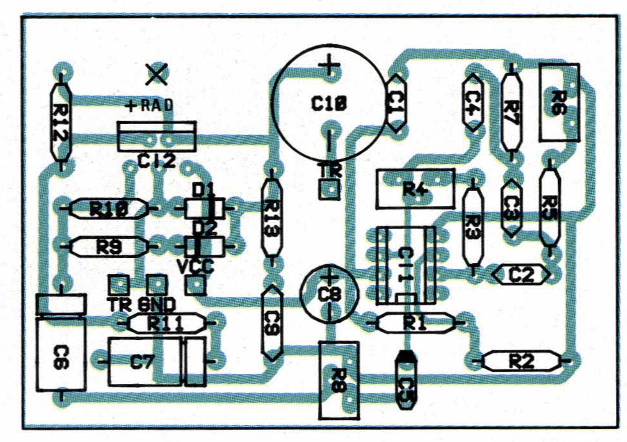
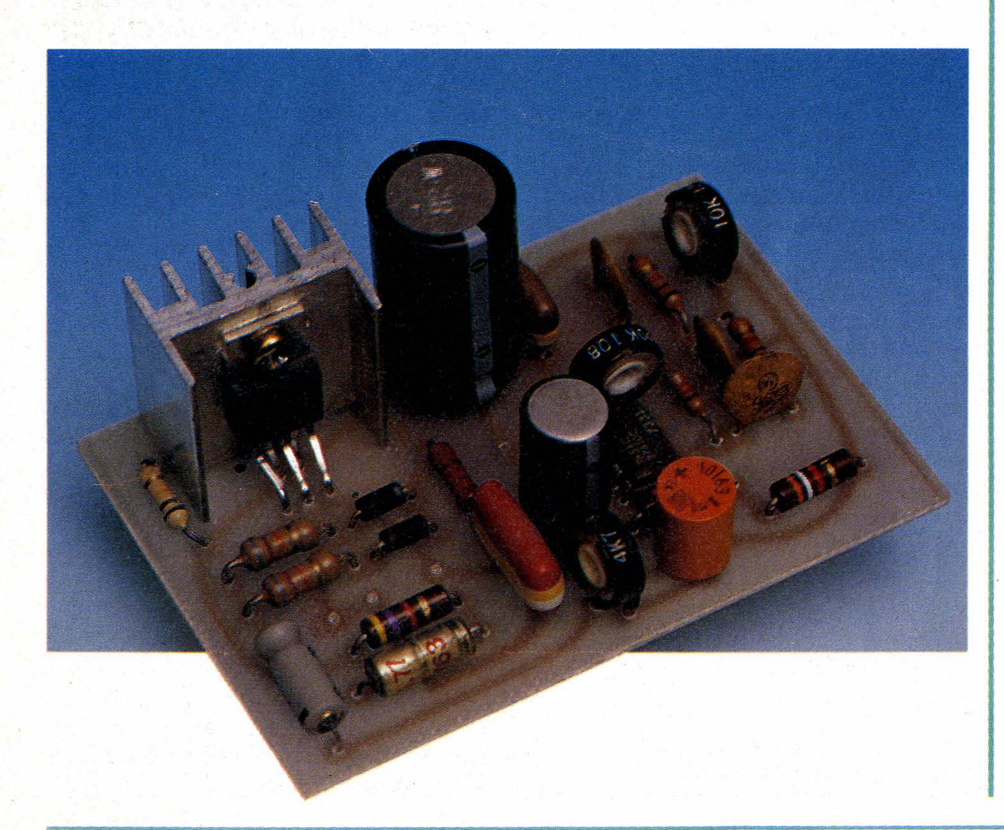


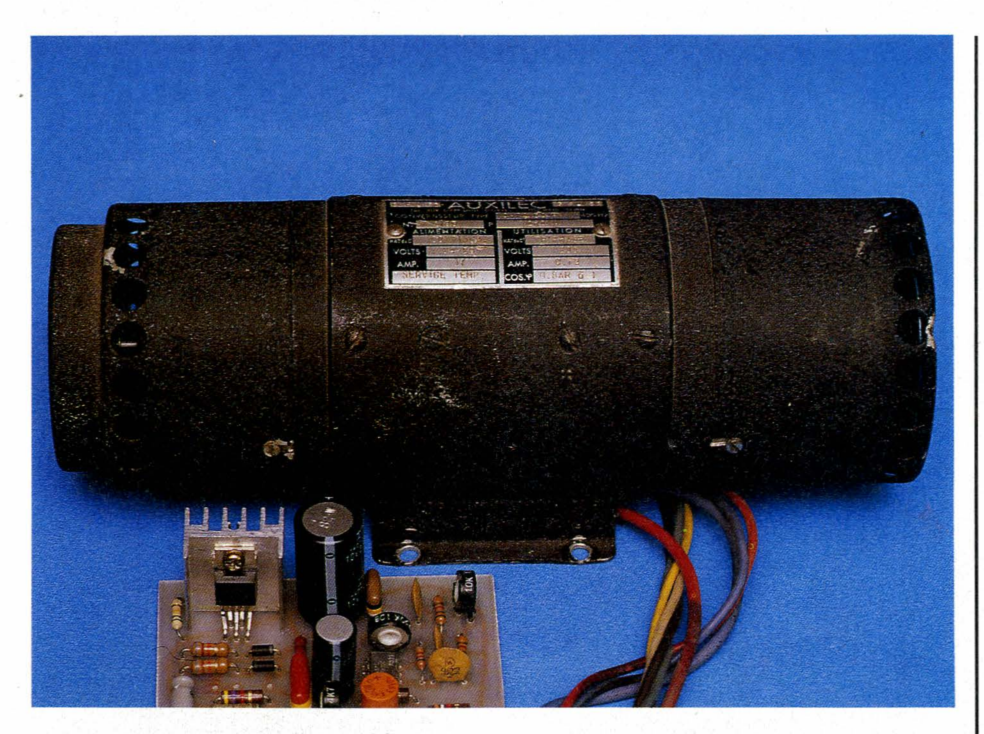
Figure 3

En l'absence de transfo, amener la sonde de l'oscilloscope à la sortie de l'ampli (− de C 10) et régler R_8 de façon à obtenir la tension voulue. Là encore, il ne faut pas dépasser le seuil de l'écrêtage, directement fixé par la tension d'alimentation.



Raccorder alors le transfo choisi, et fignoler le réglage de R_8 pour obtenir en charge la tension exactement nécessaire.

Faire quelques essais de mise en marche et d'arrêt en charge, et vérifier que l'oscillateur démarre bien, sinon agir sur R_4. Le montage est alors prêt à servir régulièrement. Si la source continue qui l'alimente est une batterie, on intercalera un fusible de calibre convenable pour écarter tout risque d'accident. On pourra en faire de même à la sortie pour protéger le TDA 2030, bien que sous 400 Hz, la plupart des transfos courants limitent d'eux-mêmes leur courant de court-circuit. Le transfo n'est d'ailleurs pas toujours nécessaire : sous 26 V batterie, le montage délivre facilement 6 à 8 V efficace, ce qui suffit pour alimenter bien des instruments 400 Hz « basse tension ».



Une application radicalement différente serait la commande d'un haut-parleur faisant office de sirène à fréquence fixe. Rien n'empêche par ailleurs de régler l'oscillateur sur une fréquence autre que 400 Hz, par exemple 60 pour alimenter un équipement d'origine U.S., ou tout bonnement 50. La forme d'onde sinusoïdale se prête bien à l'alimentation de petits moteurs synchrones (dont la vitesse est liée à la fréquence), ou de circuits ne s'accommodant pas d'une tension rectangulaire. Pour modifier la fréquence, il suffit de choisir pour C_2 à C_4 des valeurs différentes de 39 nF, mais égales. Selon les tolérances sur les autres composants, on peut d'ailleurs avoir à passer à 33 nF pour obtenir exactement 400 Hz !

Reste enfin à exploiter l'idée d'un redressement de la tension secondaire du transfo : on peut ainsi obtenir une haute tension continue sans émettre le moindre parasite HF comme avec les convertisseurs à découpage...

Et si une puissance supérieure se révélait nécessaire pour telle ou telle application particulière, il suffirait d'extraire de la littérature existante n'importe quel schéma d'ampli audio que le TDA 2030 se ferait un plaisir de piloter !

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances

R_1 : 3,9 Ω 1 %
R_2 : 3,9 kΩ 1 %
R_3 : 8,2 kΩ 1 %
R_4 : pot ajustable 220 kΩ
R_5 : 5,6 kΩ
R_6 : pot ajustable 10 kΩ
R_7 : 5,6 kΩ
R_8 : pot ajustable 2,2 ou 4,7 kΩ
R_9 : 82 kΩ
R_{10} : 82 kΩ
R_{11} : 4,7 kΩ
R_{12} : 150 kΩ
R_{13} : 2,2 Ω

Condensateurs 25 V ou MKH 100 V sauf mention contraire

C_1 : 0,1 μF
C_2 : 39 nF
C_3 : 39 nF
C_4 : 39 nF
C_5 : 10 μF
C_6 : 2,2 μF
C_7 : 2,2 μF
C_8 : 100 μF 40 V
C_9 : 0,22 μF
C_{10} : 220 μF 16 V

Circuits intégrés

IC_1 : 741
IC_2 : TDA 2030

Semi-conducteurs

D_1 : 1 N 4001
D_2 : 1 N 4001

Divers

Radiateur pour TDA 2030
transfo selon besoins

INFOS

Le groupe ESIEE lance deux nouvelles formations post BTS-DUT

Création de deux nouveaux cycles spécialisés

Afin de répondre aux besoins de formation que suscite le développement des nouvelles technologies, la Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris a décidé de lancer en mars 89, dans des secteurs clés, deux cycles de spécialité :

– un cycle d'ingénierie spécialisée en **conception de systèmes électroniques**,
– un cycle d'ingénierie spécialisée en **automatisation de la production**.

Leur public : les techniciens supérieurs

Ces formations originales fourniront aux entreprises - et plus particulièrement aux PMI - des hommes « produit et industrialisation » plutôt que « recherche et développement ».

Ce profil, les techniciens supérieurs sont à même de l'acquérir moyennant un complément de formation adéquate : ces cycles leur sont donc accessibles aussi bien en formation continue (techniciens supérieurs expérimentés) qu'en formation initiale (titulaires d'un DUT ou d'un BTS du Génie Electrique).

Des diplômes consulaires

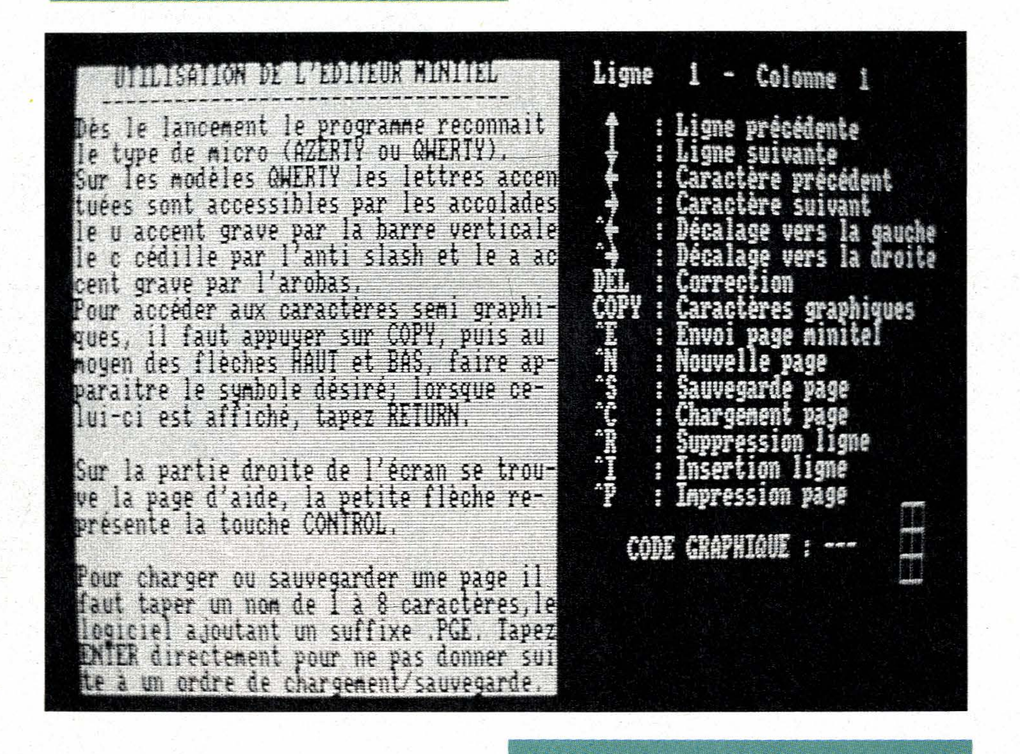
Les cycles d'ingénierie spécialisée s'inscrivent dans la perspective du grand marché européen : ils seront sanctionnés par un diplôme consulaire comparable aux standards anglais et allemand d'ingénieur-technicien.

Candidatures dans le cadre de la Formation Continue : dès novembre 88.

Candidatures dans le cadre de la Formation Initiale : dès mars 89.

Groupe ESIEE
2, boulevard Blaise-Pascal
B.P. 99 - 93162 Noisy-le-Grand
Tél. : 45.92.65.00

AMSTRAD CPC : la revanche



Nous avons passé les fêtes avec ACCORD - interface PC/minitel sécurisant, accompagné des softs indispensables à son exploitation : vous avez donc pu présenter des vœux « audiovisuels », à condition de posséder un compatible IBM-PC ! Cet article vous propose d'aboutir au même résultat, cette fois sur AMSTRAD CPC 464, 664 ou 6128.

Introduction

Dans le précédent numéro de RADIO-PLANS, celui de janvier, nous avons conclu notre série sur la connexion entre compatibles IBM-PC et Minitel. Rappelons pour le lecteur troublé par la période des fêtes qu'il s'agissait de réaliser l'interface ACCORD, puis de taper six programmes écrits en BASIC, destinés à exploiter les nouvelles possibilités offertes par ce dernier.

Le mois de novembre a vu la réalisation de la carte et un premier listing de vérification : « TEST.BAS ». En décembre, nous vous avons proposé « PAGE » et « SERVEUR », deux programmes qui vous permettent d'envoyer un texte à toute personne possédant un Minitel (le second, comme son nom l'indique, est un serveur disposant d'une détection de sonnerie et où le consultant peut agir sur le défilement des informations).

Enfin, janvier a terminé la série par « PC » et « CPC », deux listings pour récupérer sur IBM-PC des fichiers créés sur AMSTRAD CPC, et « EMUL » pour se passer du clavier du Minitel.

Au sujet du pont CPC/PC, vos misérables serviteurs méritent le chanvre, voire la corde à linge : ils ont oublié de vous dire que pour faire fonctionner « PC.BAS », il est nécessaire que les fichiers COMMAND.COM soient présents sur la disquette ou dans le répertoire, ou tout du moins accessibles par un « path ».
Veuillez accepter toutes leurs excuses.

Et les autres alors ?
Cette réflexion nous a été inspirée par Vous, amis lecteurs. En effet, si le PC tend à envahir les chaumières, tout le monde n'a pas pour autant jeté son AMSTRAD par la fenêtre, et nous sommes de ceux-là. De plus, certains d'entre vous ne peuvent se résoudre à immobiliser leur compatible pour le faire fonctionner en serveur, alors que le CPC peut très bien remplir ce rôle.

Nous avons donc adapté une partie des programmes publiés dans ces pages :
- ACTEST : vérification de la connexion AMSTRAD/Minitel.
- PAGE : envoi de pages Minitel.
- SERVEUR : une automatisation du précédent.
- EDITEUR : cet excellent programme écrit par M. SIMBOISELLE vous permettra de créer vos pages en toute simplicité.
- EMUL : ou comment oublier que le Minitel possède un clavier.

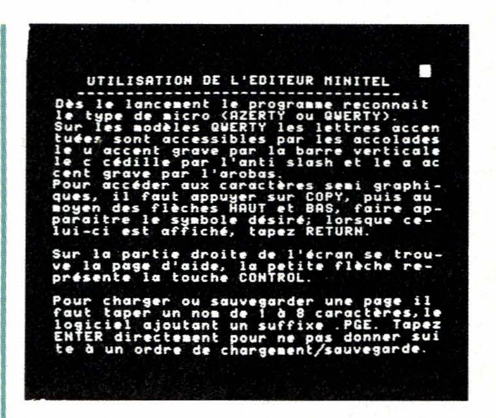
Mais avant d'utiliser ces softs, il est nécessaire d'établir une liaison entre votre ordinateur et le Minitel, et nous allons voir tout de suite en quoi elle consiste.

La liaison AMSTRAD CPC/Minitel

Pour relier votre CPC au Minitel, un simple câble ne suffit pas car si le Minitel ne comprend que la transmission série, l'AMSTRAD lui, ne dispose pas d'une telle sortie. Il faut donc la créer, ou plutôt l'exploiter puisqu'elle existe déjà. En effet, nos confrères Messieurs CHABANOL et SIMON nous ont proposé au mois de mai (n° 486) un interface spécialisé dans cette fonction : il s'agit de AMSCOM. Cette carte relie votre AMSTRAD au Minitel, et permet d'émettre ou de recevoir des caractères. Donc, avant tout, il faut posséder, ou réaliser AMSCOM.

L'utilisation de votre ordinateur en serveur exige en plus un autre dispositif : la détection de sonnerie. Celle-ci permettra au programme de « décrocher », puis d'envoyer ses pages vers le Minitel du consultant.

Nous vous invitons à vous reporter au n° 486 de RADIO-PLANS pour réaliser AMSCOM. Quant à la détection de sonnerie, voyons ensemble comment elle fonctionne.



La détection de sonnerie

Le plus facile sur CPC est encore d'exploiter la prise joystick pour reconnaître un appel. Nous reprendrons un montage sensiblement équivalent à celui retenu pour ACCORD. Pourtant, nous n'avons pas utilisé de photocoupleur pour transmettre l'information, mais un relais REED. En effet, nous avons fait des essais avec photocoupleur, sans en être ravis : des déclenchements intempestifs et incontrôlables se manifestaient. De plus, en posant la main sur la carte, on commandait également des reconnaissances de sonneries imaginaires. Inacceptable !

Nous voulons bien admettre que c'est un serveur simple que

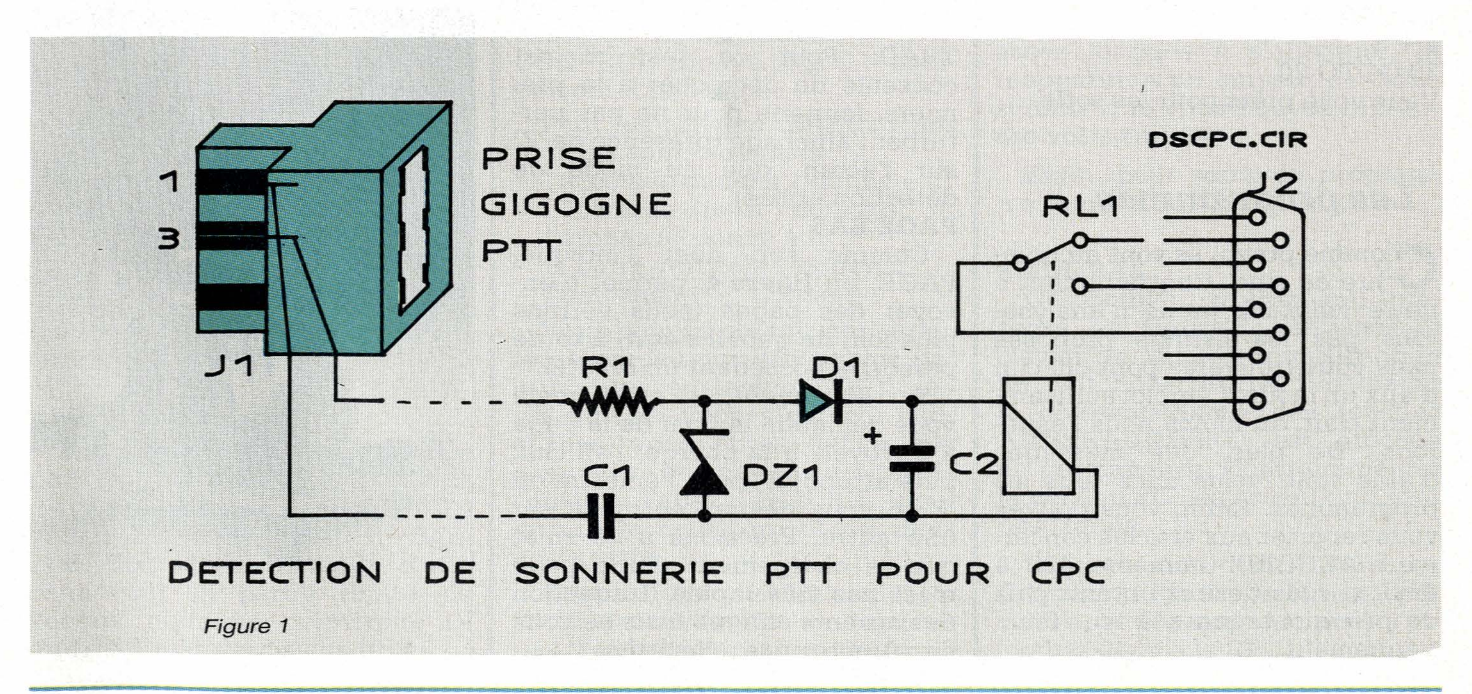


Figure 1

nous vous proposons, mais l'ensemble reste d'un investissement très abordable malgré tout.

Le schéma du monstre est visible **figure 1.** Nous n'en dirons pas grand chose, sinon que n'étant pas homologué, il vous est interdit de l'utiliser ! Toutefois, si vous décidiez de braver le monopole, ce ne serait pas une raison pour mettre en danger le réseau téléphonique : ne remplacez donc pas le relais REED par un modèle classique, et choisissez des composants en parfait état. Sur sa maquette, l'un des auteurs est arrivé à un fonctionnement franc et fiable pour une consommation de 3 mA.

Le circuit imprimé et son implantation sont donnés à la **figure 2** ainsi que la nomenclature. Le montage mécanique est quant à lui illustré par les photographies, et l'on remarquera l'élévation de la prise 9 broches par deux colonnettes MF 20.

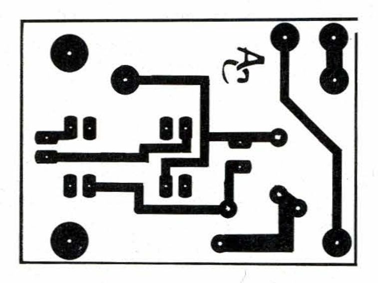
La fermeture du contact de RL 1 aura pour effet de commander « FIRE 1 ». Notez que si vous vouliez utiliser cette détection de sonnerie avec les softs de Monsieur MATHIS, il faudrait arriver sur 6 et 8 de la sub-d, car notre confrère utilise quant à lui FIRE 2. Pour tester votre montage, c'est très simple. Tapez le petit programme suivant, et faites vous appeler (laisser sonner plusieurs fois).

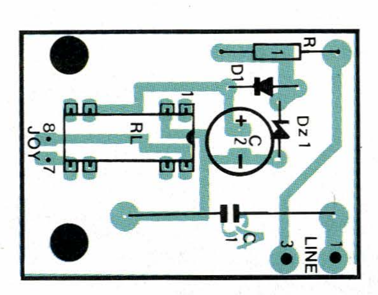
```
10 CLS : a = 1
20 CALL & BB 18 : PRINT a : a = a + 1
30 GOTO 20
```

Vous voilà prêts pour les softs.

Les programmes

Comme prévu, ils sont au nombre de cinq. Contrairement à notre habitude, nous n'analyserons pas les listings proposés mais vous trouverez pour chacun d'eux un mode d'emploi suffisamment clair, du moins nous l'espérons. De plus, des messages d'aide sont inclus dans tous les programmes. Enfin, vous pouvez vous reporter aux articles concernant ACCORD (numéros 492 à 494), si vous désirez obtenir plus de précisions quant à leur fonctionnement.





Nomenclature

R1 : 1Ω 1 W
C1 : 1,5 µF 250 V
C2 : 10µF 63 V
D1 : 1 N 4004
DZ1 : ZENER 7.5 V (1.2 W)
RL1 : RELAIS REED 1T 12 V
J1 : Prise Gigogne PTT
J2 : Sub. D 9 Points

Figure 2

ACTEST.BAS

Ce programme, visible en **figure 3**, effectue les 4 tests principaux de la liaison CPC/Minitel : émission, réception, opposition du modem, et détection de sonnerie. Pour cette dernière, n'oubliez pas de brancher le câble spécial entre la prise téléphonique et la prise joystick de l'AMSTRAD. Pour ce test, il est conseillé de décrocher à la première sonnerie pour ne pas perturber l'affichage (présence de 'Z' sur l'écran, due au mode de détection utilisé).

PAGE.BAS

Comme son nom l'indique, PAGE, en **figure 4**, permet d'envoyer des pages (nous verrons plus loin de quoi il s'agit) à toute personne possédant un Minitel.

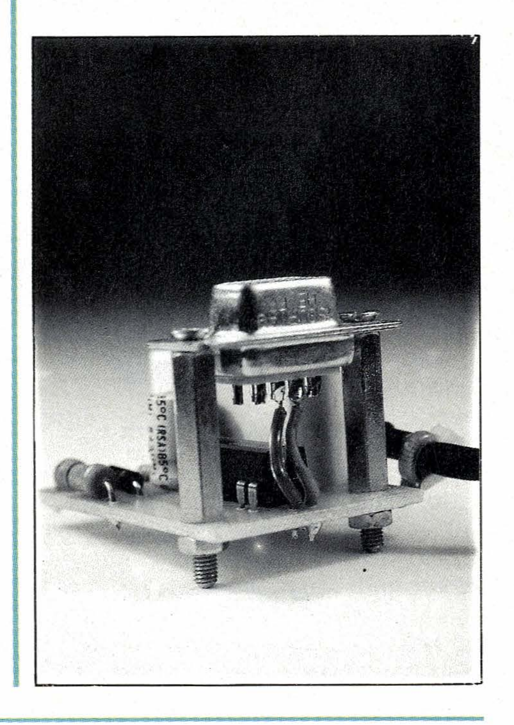
Au lancement, le programme vous demande le nom de la page à envoyer. Il la charge, l'affiche, puis attend 'E' pour l'émettre ou 'P' si vous désirez en visualiser une autre. Précisons à ce sujet que le chargement d'une page n'est pas très rapide (traduction des accents oblige), mais ne vous impatientez pas, elle arrive !

La ligne 190 est particulière :telle qu'elle figure dans le listing, elle évite la phase de connexion. C'est donc sur *votre* Minitel que la page va arriver. Pour travailler dans ces conditions normales, vous devrez placer une REM au début de cette ligne. Les choses se passent ainsi : vous appelez votre correspondant et quand il se déclare prêt, vous tapez 'E' pour envoyer la page. Votre « bout-du-filiste » reçoit alors une porteuse lui signifiant qu'il doit taper Connexion/Fin sur son Minitel pour établir la connexion. Après son établissement (quelques secondes), votre texte apparaît sur son écran, puis la parole vous est rendue.

Pour quitter le programme, tapez RETURN à la demande de chargement d'une nouvelle page.

SERVEUR.BAS

Ce programme, présenté en **figure 5**, est destiné à émettre des informations de façon automatique, c'est-à-dire qu'il détecte lui-même qu'un correspondant vous appelle. Une fois la sonnerie détecté, SERVEUR envoie la première page puis attend les ordres du consultant. Celui-ci peut taper SUITE pour visualiser la page suivante, RETOUR pour revenir en arrière, et enfin CONNEXION/FIN pour quitter le serveur. Le programme revient alors en attente d'une prochaine sonnerie.



Le nom des pages est très important puisque c'est lui qui fixe l'ordre d'apparition des informations. La première page s'appelle « PAGE-01.PGE », la seconde « PAGE-02.PGE », et ainsi de suite jusqu'à « PAGE-99.PGE ». La variable npge% de la ligne 90 doit contenir le nombre de pages disponibles sur votre serveur (3 dans le listing).

SERVEUR vous propose trois modes de fonctionnement :
1. Le mode LOCAL envoie les pages sur votre Minitel, et c'est donc sur celui-ci que vous tapez SUITE ou RETOUR. Il s'agit en fait de la phase de test. Pour quitter le programme, tapez DEUX FOIS Connexion/Fin (décrochez le téléphone si vous possédez un Minitel 10).
2. L'option Envoi permet de démarrer le serveur alors que vous êtes déjà en ligne avec un correspondant : on évite ainsi la détection de sonnerie. Ce mode peut servir à effectuer une démonstration, ou à envoyer une quantité d'informations ne tenant pas dans une seule page. Le consultant décide de quitter en tapant Connexion/Fin, et vous pouvez reprendre votre conversation.
3. C'est le fonctionnement normal du serveur, tel qu'il a été décrit plus haut. Pour quitter, tapez 'S' quand le programme est en attente de sonnerie. Vous aurez alors des indications sur le nombre d'appels et de connexions effectué.

SERVEUR est simple à utiliser mais vous devez vous assurer de son bon fonctionnement avant de le mettre en place. Utilisez la première option (le mode local) pour vous rendre compte de l'effet produit sur vos prochains « clients », et donnez des indications dans vos pages (SUITE pour la page suivante, CONNEXION/FIN pour quitter...), afin de guider les consultants.

EDITEUR.BAS

Depuis le temps que nous vous parlons de « pages », il est temps de voir comment les créer. Le listing de l'éditeur est en **figure 6**. Son mode d'emploi s'affichant sur la partie droite de l'écran, nous ne donnerons ici que quelques précisions utiles.

```
10 ' Programme ACTEST.BAS  * AC Soft 1989 *
20 '
30 DI:OUT &FAF1,&70:OUT &FAF1,&7B:OUT &FAF1,&7:EI
40 DI:OUT &FAF1,&70:OUT &FAF1,&7B:OUT &FAF1,&7:EI
50 '
60 MODE 2:t%=12:GOSUB 4000 ' Effacement ecran Minitel
70 PRINT "TEST de la liaison Minitel-CPC":PRINT
80 RESTORE 90:FOR i%=1 TO 5:READ l$:PRINT i%;"]  ";l$:NEXT
90 DATA CPC --> Minitel,Minitel --> CPC,Opposition du Modem
100 DATA Detection de sonnerie,Fin des tests
110 PRINT:INPUT "Numero du test : ",n:IF n<1 OR n>5 THEN 60
120 ON n GOSUB 500,600,700,800,900
130 GOTO 60
140 '
500 CLS:PRINT "CPC --> Minitel":PRINT
510 FOR t%=65 TO 90:PRINT CHR$(t%);:GOSUB 4000:NEXT:PRINT:PRINT
520 PRINT "L'alphabet doit etre affiche sur le CPC et le Minitel";
530 GOSUB 1000:RETURN
540 '
600 CLS:PRINT "Minitel --> CPC":PRINT
610 PRINT "Les caracteres tapes sur le Minitel doivent s'afficher";
620 PRINT "sur l'ecran du CPC. Tapez 'S' sur le CPC pour finir":PRINT
630 q$=UPPER$(INKEY$):GOSUB 5000
640 IF r%<>255 THEN PRINT CHR$(r%);
650 IF q$<>"S" THEN 630
660 GOSUB 1000:RETURN
670 '
700 CLS:PRINT "Opposition du Modem":PRINT
710 RESTORE 720:FOR i%=1 TO 3:READ t%:GOSUB 4000:NEXT ' Opposition
720 DATA &h1B,&h39,&h6F
730 PRINT "La lettre 'F' en haut, a droite du Minitel ";
740 PRINT "doit etre remplacee par un 'f'":GOSUB 1000
750 RESTORE 760:FOR i%=1 TO 3:READ t%:GOSUB 4000:NEXT ' VideoTexte
760 DATA &h1B,&h39,&h7F
770 RETURN
780 '
800 CLS:PRINT "Detection de sonnerie":PRINT
810 PRINT "Ce test necessite l'utilisation du cable telephone/joystick"
820 PRINT "Faites-vous appeler par un ami, ou tapez 'S' pour sortir"
830 q$=UPPER$(INKEY$):d%=(JOY(0) AND 32)
840 IF d%<>32 AND q$<>"S" THEN 830
850 IF q$<>"S" THEN PRINT:PRINT "Sonnerie detectee";
860 GOSUB 1000:RETURN
870 '
900 MODE 2:END
910 '
1000 PRINT " --> tapez une touche";
1010 q$="":WHILE q$="":q$=INKEY$:WEND:RETURN
1020 '
4000 IF (INP(&FAF1) AND 1)<>1 THEN 4000 ELSE OUT &FAF0,t% ' Emission
4010 RETURN
4020 '
5000 IF (INP(&FAF1) AND 2)<>2 THEN r%=255 ELSE r%=INP(&FAF0) ' Reception
5010 RETURN
5020 '
6000 ' *** Fin du listing ***
```

Figure 3

En ce qui concerne la saisie, l'accent circonflexe précédant certaines lettres s'obtient en tapant la flèche verticale située à côté de la touche « CLR » sur le clavier. Par contre, ce même symbole affiché dans le mode d'emploi signifie qu'il faut taper CONTROL et la lettre qui suit pour exécuter la commande (ˆC = CONTROL appuyé plus C = chargement d'une page).

Pour les claviers QWERTY, les touches sont redéfinies :
- l'accolade gauche { donne é
- l'accolade droite } donne è
- l'arobas @ donne à
- la barre verticale | donne ù
- l'antislash \ donne ç

Vous pouvez obtenir des caractères graphiques affichables par le Minitel, en tapant COPY : en utilisant les flèches curseur haut et bas, vous faites défiler des symboles en bas à droite de l'écran. Tapez RETURN pour inclure le caractère choisi dans votre texte.

Pour les opérations de chargement et sauvegarde, ne rajoutez pas d'extension car celle imposée est « .PGE ». Tapez RETURN pour sortir de l'option sans effectuer la commande.

L'option ENVOI (ˆE) fonctionne en mode local, ce qui vous permet de vous rendre compte de l'effet produit sur votre Minitel.

Certaines opérations sont assez longues à s'effectuer, la réapparition du curseur de texte signifie que vous pouvez reprendre votre travail.

Enfin, pour sortir du programme, tapez ESCAPE deux fois.

EMUL.BAS

Ce dernier programme, présenté en **figure 7**, remplace le clavier du Minitel. Son utilisation ne doit poser aucun problème : la correspondance des touches AMSTRAD/Minitel est affichée en permanence. Contrairement à la version PC, les accents ne sont pas traités.

La connexion doit se faire par Connexion/Fin sur le Minitel, par contre, la déconnexion peut s'effectuer depuis le CPC.

Conclusion

Vous voici à la tête d'un ensemble qui devrait vous permettre de bien exploiter le Minitel, c'est en tout cas notre souhait.

A noter que devant le succès remporté par la disquette ACCORD (voir RADIO-PLANS n° 492), nous avons décidé de renouveler l'opération : la disquette 3 pouces 'AC-SERV' pour AMSTRAD CPC contenant tous les programmes parus dans cet article est d'ores et déjà disponible au prix de 190 F TTC. Cette offre est réservée aux abonnés

```
10 ' Programme PAGE.BAS  * AC Soft 1989 *
20 '
30 DI:OUT &FAF1,&70:OUT &FAF1,&7B:OUT &FAF1,&7:EI
40 DI:OUT &FAF1,&70:OUT &FAF1,&7B:OUT &FAF1,&7:EI
50 DIM ec$(24):GOSUB 8000
60 '
70 ON ERROR GOTO 6000
80 '
90 MODE 2
100 LINE INPUT "Nom de la page @ envoyer : ",nom$
110 IF nom$="" THEN ON ERROR GOTO 0:MODE 2:END
120 GOSUB 1000 ' Lecture et Affichage
130 GOSUB 7000:PRINT "Tapez 'E' pour envoyer ";
140 PRINT "ou 'P' pour choisir une autre page";
150 k$=UPPER$(INKEY$):IF k$="" THEN 150
160 IF k$="P" THEN 90
170 IF k$="E" THEN 190
180 GOTO 150
190 GOTO 240 ' Test local
200 GOSUB 2000: ' Opposition et Connexion
210 IF conex% THEN 240
220 GOSUB 7000:PRINT "Connexion impossible -> tapez une touche";
230 GOSUB 7010:GOTO 130
240 GOSUB 7000:PRINT "Envoi ...":GOSUB 3000 ' Lecture et Envoi
250 GOSUB 7000:PRINT "Emission termin{e -> tapez une touche";
260 GOSUB 7010:GOTO 90
270 '
1000 CLS ' Lecture et Affichage
1010 OPENIN nom$
1020 FOR i=1 TO 24
1030 LINE INPUT #9,t$:t$=MID$(t$,2,LEN(t$)-2)
1040 GOSUB 1080:LOCATE 1,i:PRINT ec$(i);
1050 NEXT i
1060 CLOSEIN
1070 RETURN
1080 pc=1
1090 FOR j=1 TO LEN(t$)
1100 a$=MID$(t$,j,1):a=ASC(a$)
1110 IF a<>14 AND a<>15 AND a<>25 THEN ec$(i)=LEFT$(ec$(i),pc-1)+a$+RIGHT$(ec$(i
),40-pc):GOTO 1170
1120 IF a=14 THEN ec$(i)=LEFT$(ec$(i),pc-1)+CHR$(ASC(MID$(t$,j+1,1))+128)+RIGHT$
(ec$(i),40-pc):j=j+2:GOTO 1170
1130 a1=ASC(MID$(t$,j+1,1)):a2=ASC(MID$(t$,j+2,1))
1140 IF a1=65 AND a2=97 THEN ec=64 ELSE IF a1=75 AND a2=99 THEN ec=92 ELSE IF a1
=66 AND a2=101 THEN ec=123 ELSE IF a1=65 AND a2=101 THEN ec=125 ELSE IF a1=65 AN
D a2=117 THEN ec=124 ELSE ec=32
1150 ec$(i)=LEFT$(ec$(i),pc-1)+CHR$(ec)+RIGHT$(ec$(i),40-pc)
1160 j=j+2
1170 pc=pc+1
1180 NEXT
1190 RETURN
1200 '
2000 RESTORE 2010:FOR i%=1 TO 6:READ t%:GOSUB 4000:NEXT ' Oppo. et Connex.
2010 DATA &h1B,&h39,&h6F,&h1B,&h39,&h68
2020 GOSUB 5000:IF r%<>&59 THEN 2020
2030 GOSUB 5000:IF (r%<>&59 AND r%<>&53) THEN 2030
2040 conex%=(r%=&53)
2050 RETURN
2060 '
3000 OPENIN nom$ ' Lecture et Envoi
3010 l%=0:t%=12:GOSUB 4000
3020 WHILE NOT EOF AND l%<24
3030 l%=l%+1:LINE INPUT #9,l$:l$=MID$(l$,2,LEN(l$)-2)
3040 FOR i%=1 TO LEN(l$):t%=ASC(MID$(l$,i%,1)):GOSUB 4000:NEXT
3060 WEND
3070 CLOSEIN

3080 RESTORE 3090:FOR i%=1 TO 3:READ t%:GOSUB 4000:NEXT ' Deconnexion
3090 DATA &h1B,&h39,&h67
3100 RETURN
3110 '
4000 IF (INP(&FAF1) AND 1)<>1 THEN 4000 ELSE OUT &FAF0,t% ' Emission
4010 RETURN
4020 '
5000 IF (INP(&FAF1) AND 2)<>2 THEN r%=255 ELSE r%=INP(&FAF0) ' Reception
5010 RETURN
5020 '
6000 GOSUB 7000 ' Traitement des erreurs
6010 IF ERR=32 THEN PRINT "Erreur disque";:GOTO 6030
6020 PRINT "Erreur n.";ERR;" en ligne";ERL;
6030 PRINT " -> tapez une touche";
6040 GOSUB 7010
6050 RESUME 70
6060 '
7000 LOCATE 1,25:PRINT STRING$(80,32);:LOCATE 1,25:RETURN
7010 q$="":WHILE q$="":q$=INKEY$:WEND:RETURN
7020 '
```

```
6020 PRINT " - Arret sur erreur n.";ERR;"en ligne";ERL
6030 '
7000 ON ERROR GOTO 0
7010 PRINT:PRINT nson%;"Appel(s)",ncnx%;"Connexion(s)":PRINT:END
7020 '
8000 ' *** Fin du listing ***
```

Figure 5

```
10 'PROGRAMME EDITEUR DE PAGES MINITEL
20 '  * AC SOFT & MICROLOGIC 1989  *
30 '
40 'Initialisations
50 DI:OUT &FAF1,&70:OUT &FAF1,&7B:OUT &FAF1,&7:EI
60 DI:OUT &FAF1,&70:OUT &FAF1,&7B:OUT &FAF1,&7:EI
70 '
80 SYMBOL AFTER 255:MODE 2:PEN 1:DEFINT a-z:PRINT"\":n=TEST(0,399):MODE 2:POKE &
BE78,1:IF n<>0 THEN GOSUB 1930
90 ON ERROR GOTO 2030:ON BREAK GOSUB 2080
100 MODE 2:DIM ec$(24):lv$=STRING$(40," ")
110 WINDOW 1,1,1,1:PEN 0:WINDOW #1,2,41,1,25:PEN #1,0:PAPER #1,1:WINDOW #2,1,80,
1,25:LOCATE #2,2,25:CLS #1:PRINT#2,lv$;:PEN #2,1:WINDOW #3,72,73,18,20
120 FOR i=1 TO 24:ec$(i)=lv$:NEXT i
130 cO$(1)=" "+CHR$(240):cO$(2)=" "+CHR$(241):cO$(3)=" "+CHR$(242):cO$(4)=" "+CH
R$(243):cO$(5)=" "+CHR$(242):cO$(6)=" "+CHR$(243)
140 ' Menu
150 DATA "Ligne pr{c{dente",240,"","Ligne suivante",241,"","Caract}re pr{c{dent"
,242,"","Caract}re suivant",243,"","D{calage vers la gauche",250,"","D{calage ve
rs la droite",251,""
160 DATA "Correction",127,"DEL","Caract}res graphiques",224,"COPY","Envoi page m
initel",5,"^E","Nouvelle page",14,"^N","Sauvegarde page",19,"^S","Chargement pag
e",3,"^C","Suppression ligne",18,"^R","Insertion ligne",9,"^I","Impression page"
,16,"^P"
170 rep$=""
180 FOR i=1 TO 15
190 READ a$,b,c$
200 IF c$="" THEN c$=cO$(i)
210 LOCATE #2,45,i+2
220 c$=LEFT$(c$+"     ",5)+": "
230 PRINT#2,c$;a$
240 rep$=rep$+CHR$(b)
250 NEXT
260 LOCATE #2,48,19:PRINT#2,"CODE GRAPHIQUE : ---":GOSUB 830
270 '
280 DATA 0,0,240,0,15,0,255,0,0,240,240,240,15,240,255,240,0,15,240,15,15,15,255
,15,0,255,240,255,15,255,255,255
290 RESTORE 280:IF n=0 THEN SYMBOL AFTER 160
300 FOR i=160 TO 175:READ a,b:SYMBOL i,a,a,a,b,b,0,0,0:SYMBOL i+16,a,a,a,b,b,240
,240,240:SYMBOL i+64,a,a,a,b,b,15,15,15:SYMBOL i+80,a,a,a,b,b,255,255,255:NEXT
310 '
320 'PROGRAMME PRINCIPAL
330 l=1:c=1
340 GOSUB 440
350 t$=MID$(ec$(l),c,1):a$="":WHILE a$="":a$=INKEY$:LOCATE #1,c,l:PRINT#1,CHR$(2
4);t$;CHR$(24);CHR$(8);t$;:WEND
360 a=ASC(a$)
370 sp=INSTR(rep$,a$)
380 IF sp=0 THEN 410
390 ON sp GOSUB 470,490,510,530,550,590,620,690,840,1040,1120,1330,1570,1630,182
0
400 GOTO 340
410 IF a>31 AND a<126 AND a<>94 THEN ec$(l)=LEFT$(ec$(l),c-1)+a$+RIGHT$(ec$(l),4
0-c):GOSUB 440:GOSUB 530:GOTO 350 ELSE IF a$<>CHR$(13) THEN PRINT CHR$(7):GOTO 3
50
420 c=1:l=l+1:IF l=25 THEN l=1
430 GOTO 340
440 LOCATE #2,45,1:PRINT #2,USING "&  ## & ##";"Ligne",l," -  Colonne",c;:LOCATE
 #1,1,l:PRINT#1,ec$(l);:RETURN
450 '
460 'SOUS PROGRAMMES
470 l=l-1:IF l=0 THEN l=24
480 RETURN
490 l=l+1:IF l=25 THEN l=1
500 RETURN
510 c=c-1:IF c=0 THEN c=40:l=l-1:IF l=0 THEN l=24

520 RETURN
530 c=c+1:IF c=41 THEN c=1:l=l+1:IF l=25 THEN l=1
540 RETURN
550 IF c=1 THEN 580
560 ec$(l)=MID$(ec$(l),2,c-1)+" "+RIGHT$(ec$(l),40-c)
570 c=c-1
580 RETURN
590 IF c=40 THEN 610
600 ec$(l)=LEFT$(ec$(l),c-1)+" "+MID$(ec$(l),c,40-c)
610 RETURN
```

RADIO-PLANS et les trente premiers lecteur recevront en prime le circuit imprimé de la détection de sonnerie. Ecrivez à :
MICROLOGIC,
OFFRE SPECIALE RADIO-PLANS (CPC),
B.P. 18 - 91211 DRAVEIL Cedex, et joignez l'étiquette adresse qui témoigne de votre abonnement.
NOTA : nous vous signalons que les Télécom peuvent installer des lignes à réception seules (vous ne pouvez pas appeler), pour un abonnement économique. Evidemment, le Minitel n'est pas proposé pour ce type de lignes, d'ailleurs, à quoi pourrait-il bien servir ??!!

Alain CAPO & Jean ALARY

```
8000 MODE 2:PEN 1:DEFINT a-z:POKE &BE78,1
8010 PRINT"\":n=TEST(0,399):IF n=0 THEN 8090
8020 SYMBOL AFTER 63
8030 SYMBOL 64,96,16,120,12,124,204,118,0
8040 SYMBOL 92,0,0,60,102,96,126,60,8
8050 SYMBOL 123,12,16,60,102,126,96,60,0
8060 SYMBOL 125,48,16,60,102,126,96,60,0
8070 SYMBOL 124,48,16,102,102,102,62,0
8080 SYMBOL 94,24,36,0,0,0,0,0,0
8090 DATA 0,0,240,0,15,0,255,0,0,240,240,240,15,240,255,240,0,15,240,15,15,15,25
5,15,0,255,240,255,15,255,255,255
8100 RESTORE 8090:IF n=0 THEN SYMBOL AFTER 160
8110 FOR i=160 TO 175:READ a,b:SYMBOL i,a,a,a,b,b,0,0,0:SYMBOL i+16,a,a,a,b,b,24
0,240,240:SYMBOL i+64,a,a,a,b,b,15,15,15:SYMBOL i+80,a,a,a,b,b,255,255,255:NEXT
8120 RETURN
8130 '
9000 ' *** Fin du listing ***
```

Figure 4

```
10 ' Programme SERVEUR.BAS  * AC Soft 1989 *
20 '
30 DI:OUT &FAF1,&70:OUT &FAF1,&7B:OUT &FAF1,&7:EI
40 DI:OUT &FAF1,&70:OUT &FAF1,&7B:OUT &FAF1,&7:EI
50 MODE 2
60 '
70 ON ERROR GOTO 6000
80 '
90 npge%=3
100 nson%=0:ncnx%=0
110 CLS:PRINT "Serveur Minitel  * AC Soft 1989 *":PRINT
120 PRINT " - 1 : Test local":PRINT " - 2 : Envoi"
130 PRINT " - 3 : Attente sonnerie":PRINT:LINE INPUT "Choix : ",q$
140 IF q$<"1" OR q$>"3" THEN 100 ELSE q%=VAL(q$)
150 '
160 IF q%=1 THEN dcx%=0:CLS:PRINT "Test local":GOTO 200 ' Local
170 IF q%=2 THEN GOSUB 2000:GOTO 190 ' Envoi
180 GOSUB 1000: ' Attente sonnerie
190 IF conex% THEN ncnx%=ncnx%+1:PRINT " - Connexion" ELSE 270
200 page%=1:GOSUB 2980:IF dcx% THEN 270 ELSE PRINT " - Page 1"
210 GOSUB 5000:IF r%<>&13 THEN 210
220 GOSUB 5000:IF r%=255 THEN 220
230 IF r%=&48 THEN page%=page%+1:GOSUB 2980:PRINT " - Page";page%
240 IF r%=&42 THEN page%=page%-1:GOSUB 2980:PRINT " - Page";page%
250 IF r%=&59 THEN PRINT " - Deconnexion":dcx%=-1
260 IF NOT dcx% THEN 210
270 ON q% GOTO 7000,7000,180
280 '
1000 CLS:PRINT " - Attente sonnerie" ' Detection sonnerie
1010 q$=UPPER$(INKEY$):d%=(JOY(0) AND 32)
1020 IF d%<>32 AND q$<>"S" THEN 1010
1030 IF q$="S" THEN 7000
1040 nson%=nson%+1:PRINT " - Sonnerie detectee"
1050 ' mt$="1B3953" ' Lignes 1050 a 1070 pour Minitel 10 uniquement
1060 ' FOR i%=1 TO 5 STEP 2:t%=VAL("&h"+MID$(mt$,i%,2)):GOSUB 4000:NEXT
1070 ' GOSUB 5000:IF r%<>&5B THEN 1070
1080 '
2000 RESTORE 2010:FOR i%=1 TO 6:READ t%:GOSUB 4000:NEXT ' Oppo. et Connex.
2010 DATA &h1B,&h39,&h6F,&h1B,&h39,&h68
2020 GOSUB 5000:IF r%<>&59 THEN 2020
2030 GOSUB 5000:IF (r%<>&59 AND r%<>&53) THEN 2030
2040 conex%=(r%=&53)
2050 RETURN
2060 '
2980 IF page%<1 THEN page%=1 ELSE IF page%>npge% THEN page%=npge%
2990 nom$="PAGE-"+RIGHT$(STR$(page%+100),2)+".PGE"
3000 OPENIN nom$ ' Lecture et Envoi
3010 l%=0:t%=12:GOSUB 4000
3020 WHILE NOT EOF AND l%<24
3030 l%=l%+1:LINE INPUT #9,l$:l$=MID$(L$,2,LEN(L$)-2)
3040 FOR i%=1 TO LEN(l$):t%=ASC(MID$(l$,i%,1)):GOSUB 4000:NEXT
3060 WEND
3070 CLOSEIN:IF q%=1 THEN RETURN
3080 RESTORE 3090:FOR i%=1 TO 3:READ t%:GOSUB 4000:NEXT
3090 DATA &h1B,&h39,&h70
3100 GOSUB 5000:IF r%<>&71 THEN 3100
3110 GOSUB 5000:IF r%=255 THEN 3110 ELSE dcx%=((r% AND 8)<>8)
3120 RETURN
3130 '
4000 IF (INP(&FAF1) AND 1)<>1 THEN 4000 ELSE OUT &FAF0,t% ' Emission
4010 RETURN
4020 '
5000 IF (INP(&FAF1) AND 2)<>2 THEN r%=255 ELSE r%=INP(&FAF0) ' Reception
5010 RETURN
5020 '
6000 RESTORE 6010:FOR i%=1 TO 3:READ t%:GOSUB 4000:NEXT ' Deconnexion
6010 DATA &h1B,&h39,&h67
```

Figure 5

```
620 IF c=1 THEN 660
630 c=c-1
640 ec$(l)=LEFT$(ec$(l),c-1)+" "+RIGHT$(ec$(l),40-c)
650 GOTO 680
660 c=40:l=l-1:IF l=0 THEN l=24
670 ec$(l)=LEFT$(ec$(l),39)+" "
680 RETURN
690 cs=160
700 csa=cs-160:c$=CHR$(cs):IF csa>31 THEN csa=csa-32
710 CLS #3:csa$=BIN$(csa,6)
720 FOR j=6 TO 1 STEP -1
730 IF MID$(csa$,j,1)="1" THEN PRINT#3,CHR$(24);" ";CHR$(24); ELSE PRINT#3," ";
740 NEXT j
750 GOSUB 830
760 LOCATE #2,65,19:PRINT#2,cs-128
770 LOCATE #1,c,l:PRINT#1,c$;CHR$(8);
780 a$="":WHILE a$="":a$=INKEY$:WEND
790 IF a$=CHR$(13) THEN ec$(l)=LEFT$(ec$(l),c-1)+c$+RIGHT$(ec$(l),40-c):GOSUB 44
0:GOSUB 530:CLS #3:GOSUB 830:LOCATE #2,65,19:PRINT#2,"--- ":RETURN
800 IF a$=CHR$(240) THEN cs=cs-1:IF cs=159 THEN cs=255 ELSE IF cs=223 THEN cs=19
1
810 IF a$=CHR$(241) THEN cs=cs+1:IF cs=192 THEN cs=224 ELSE IF cs=256 THEN cs=16
0
820 GOTO 700
830 MOVE 568,80:DRAWR 0,48:DRAWR 16,0:DRAWR 0,-48:DRAWR -16,0:MOVER 0,16:DRAWR 1
6,0:MOVER 0,16:DRAWR -16,0:MOVER 8,16:DRAWR 0,-48:RETURN
840 a=12:GOSUB 1000
850 FOR i=1 TO 24
860 FOR j=1 TO 40
870 b=ASC(MID$(ec$(i),j,1))
880 IF b<>64 AND b<>92 AND b<123 THEN a=b:GOSUB 1000 ELSE GOSUB 910
890 NEXT j,i
900 RETURN
910 IF b=64 THEN a=65:GOSUB 990:a=97:GOSUB 1000:RETURN
920 IF b=92 THEN a=75:GOSUB 990:a=99:GOSUB 1000:RETURN
930 IF b=123 THEN a=66:GOSUB 990:a=101:GOSUB 1000:RETURN
940 IF b=124 THEN a=65:GOSUB 990:a=117:GOSUB 1000:RETURN
950 IF b=125 THEN a=65:GOSUB 990:a=101:GOSUB 1000:RETURN
960 IF b>132 THEN a=14:GOSUB 1000:a=b-128:GOSUB 1000:a=15:GOSUB 1000:RETURN
970 '
980 'ENVOI VERS MINITEL
990 IF (INP(&FAF1)AND 1)<>1 THEN 990 ELSE OUT &FAF0,25
1000 IF (INP(&FAF1)AND 1)<>1 THEN 1000 ELSE OUT &FAF0,a
1010 RETURN
1020 '
1030 'NOUVELLE PAGE
1040 LOCATE #2,50,24:PRINT#2,CHR$(24);" CONFIRMATION --> 'O ";CHR$(24);
1050 a$="":WHILE a$="":a$=INKEY$:WEND
1060 LOCATE #2,50,24:PRINT#2,STRING$(25," ");:IF a$<>CHR$(15) THEN RETURN
1070 FOR i=1 TO 24:ec$(i)=lv$:NEXT i
1080 CLS #1:LOCATE #2,2,25:PRINT#2,lv$;
1090 RETURN
1100 '
1110 'SAUVEGARDE PAGE
1120 LOCATE #2,43,24:PRINT#2,"Entrez le nom de cette page :";
1130 n$="           ":GOSUB 1700:IF n$="           " THEN 1250
1140 n$=n$+".PGE"
1150 OPENOUT n$
1160 FOR i=1 TO 24
1170 t$=""
1180 FOR j=1 TO 40
1190 b$=MID$(ec$(i),j,1):b=ASC(b$)
1200 IF b<>64 AND b<>92 AND b<123 THEN t$=t$+b$ ELSE GOSUB 1270
1210 NEXT j
1220 WRITE #9,t$
1230 NEXT i
1240 CLOSEOUT
1250 LOCATE #2,43,24:PRINT #2,STRING$(37," ");
1260 RETURN
1270 IF b>132 THEN t$=t$+CHR$(14)+CHR$(b-128)+CHR$(15):RETURN
1280 IF b=64 THEN c$="4161" ELSE IF b=92 THEN c$="4b63" ELSE IF b=123 THEN c$="4
265" ELSE IF b=125 THEN c$="4165" ELSE IF b=124 THEN c$="4175"
1290 t$=t$+CHR$(25)+CHR$(VAL("&"+LEFT$(c$,2)))+CHR$(VAL("&"+RIGHT$(c$,2)))
1300 RETURN
1310 '
1320 'CHARGEMENT PAGE
1330 LOCATE #2,46,24:PRINT#2,"Entrez le nom de la page :";
1340 n$="           ":GOSUB 1700:IF n$="           " THEN 1250
1350 n$=n$+".PGE":GOSUB 1080
1360 OPENIN n$
1370 FOR i=1 TO 24
1380 LINE INPUT #9,t$:t$=MID$(t$,2,LEN(t$)-2)
1390 GOSUB 1430:LOCATE #1,1,i:PRINT#1,ec$(i);
1400 NEXT i
1410 CLOSEIN
1420 GOTO 1250
1430 pc=1
```

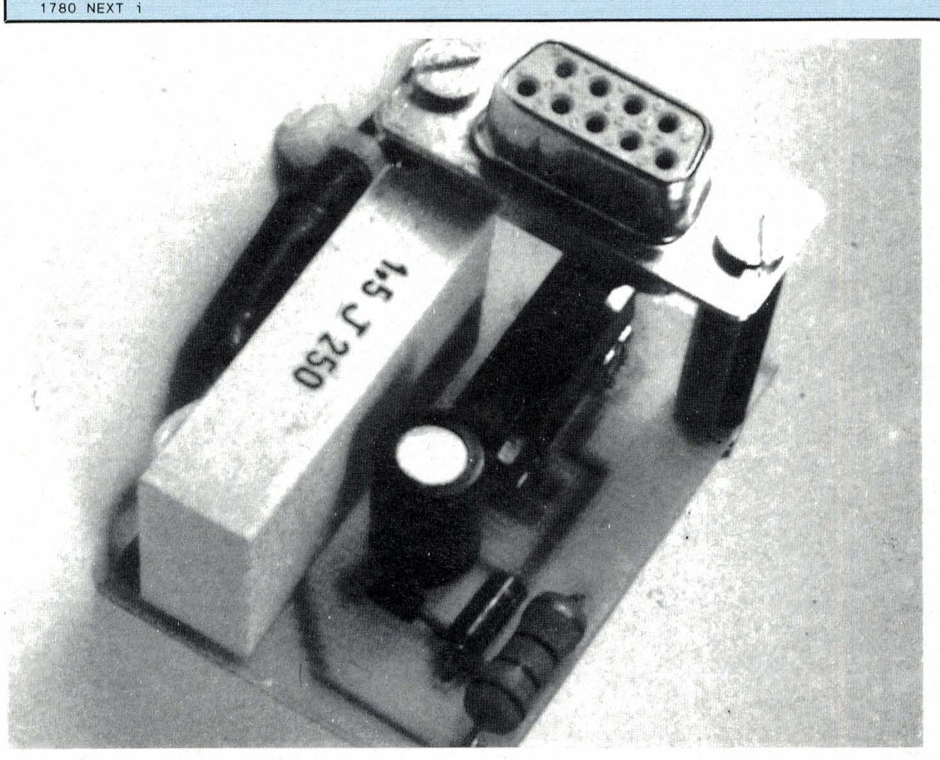
Figure 6

```
1440 FOR j=1 TO LEN(t$)
1450 a$=MID$(t$,j,1):a=ASC(a$)
1460 IF a<>14 AND a<>15 AND a<>25 THEN ec$(i)=LEFT$(ec$(i),pc-1)+a$+RIGHT$(ec$(i
),40-pc):GOTO 1520
1470 IF a=14 THEN ec$(i)=LEFT$(ec$(i),pc-1)+CHR$(ASC(MID$(t$,j+1,1))+128)+RIGHT$
(ec$(i),40-pc):j=j+2:GOTO 1520
1480 a1=ASC(MID$(t$,j+1,1)):a2=ASC(MID$(t$,j+2,1))
1490 IF a1=65 AND a2=97 THEN ec=64 ELSE IF a1=75 AND a2=99 THEN ec=92 ELSE IF a1
=66 AND a2=101 THEN ec=123 ELSE IF a1=65 AND a2=101 THEN ec=125 ELSE IF a1=65 AN
D a2=117 THEN ec=124 ELSE ec=32
1500 ec$(i)=LEFT$(ec$(i),pc-1)+CHR$(ec)+RIGHT$(ec$(i),40-pc)
1510 j=j+2
1520 pc=pc+1
1530 NEXT
1540 RETURN
1550 '
1560 'SUPPRESSION LIGNE
1570 LOCATE #1,1,l
1580 IF l=24 THEN 1600
1590 FOR i=l TO 23:ec$(i)=ec$(i+1):PRINT#1,ec$(i);:NEXT i
1600 ec$(24)=lv$:PRINT#1,lv$;:LOCATE #1,1,l:RETURN
1610 '
1620 'INSERTION LIGNE
1630 LOCATE #1,1,l
1640 IF l=24 THEN 1600
1650 FOR i=24 TO l+1 STEP -1:ec$(i)=ec$(i-1):LOCATE #1,1,i:PRINT#1,ec$(i);:NEXT
1660 ec$(l)=lv$:LOCATE #1,1,l:PRINT#1,lv$;
1670 LOCATE #1,1,l:RETURN
1680 '
1690 'SAISIE NOM DE FICHIER
1700 FOR i=1 TO 8
1710 LOCATE #2,71+i,24
1720 a$="":PRINT#2,CHR$(255);CHR$(8);:WHILE a$="":a$=UPPER$(INKEY$):WEND:PRINT#2
," ";CHR$(8);
1730 a=ASC(a$)
1740 IF a=45 OR (a>47 AND a<58) OR (a>64 AND a<91) THEN n$=LEFT$(n$,i-1)+a$+RIGH
T$(n$,8-i):GOTO 1770
1750 IF a$=CHR$(13) THEN RETURN
1760 IF a$=CHR$(127) AND i<>1 THEN i=i-1:n$=LEFT$(n$,i-1)+" "+RIGHT$(n$,6-i):GOT
O 1710 ELSE 1710
1770 PRINT #2,a$;
1780 NEXT i
1790 RETURN
1800 '
1810 'ENVOI IMPRIMANTE
1820 IF INP(&F500) AND 64 THEN RETURN:'Test imprimante si prete
1830 FOR i=1 TO 24
1840 FOR j=1 TO 40
1850 a$=MID$(ec$(i),j,1)
1860 IF ASC(a$)>31 AND ASC(a$)<129 THEN PRINT#8,a$; ELSE PRINT#8," ";
1870 NEXT j
1880 PRINT#8
1890 NEXT i
1900 RETURN
1910 '
1920 'D{finitions caract}res pour QWERTY
1930 SYMBOL AFTER 63
1940 SYMBOL 64,96,16,120,12,124,204,118,0
1950 SYMBOL 92,0,0,60,102,96,126,60,8
1960 SYMBOL 123,12,16,60,102,126,96,60,0
1970 SYMBOL 125,48,16,60,102,126,96,60,0
1980 SYMBOL 124,48,16,102,102,102,62,0
1990 SYMBOL 94,24,36,0,0,0,0,0,0
2000 RETURN
2010 '
2020 'TRAITEMENTS DES ERREURS
2030 IF ERR<>32 THEN MODE 2:PRINT"Erreur no";ERR;" @ la ligne";ERL:END
2040 IF ERL=1360 THEN LOCATE #2,46,24:PRINT#2,CHR$(24);" PAGE INEXIXTANTE ";CHR$
(24);CHR$(7);STRING$(16," ");:CALL &BB06:RESUME 1330
2050 END
2060 '
2070 'SORTIE
2080 MODE 2:PEN 1:END
2090 '
2100 ' *** Fin du listing ***
```

Figure 6

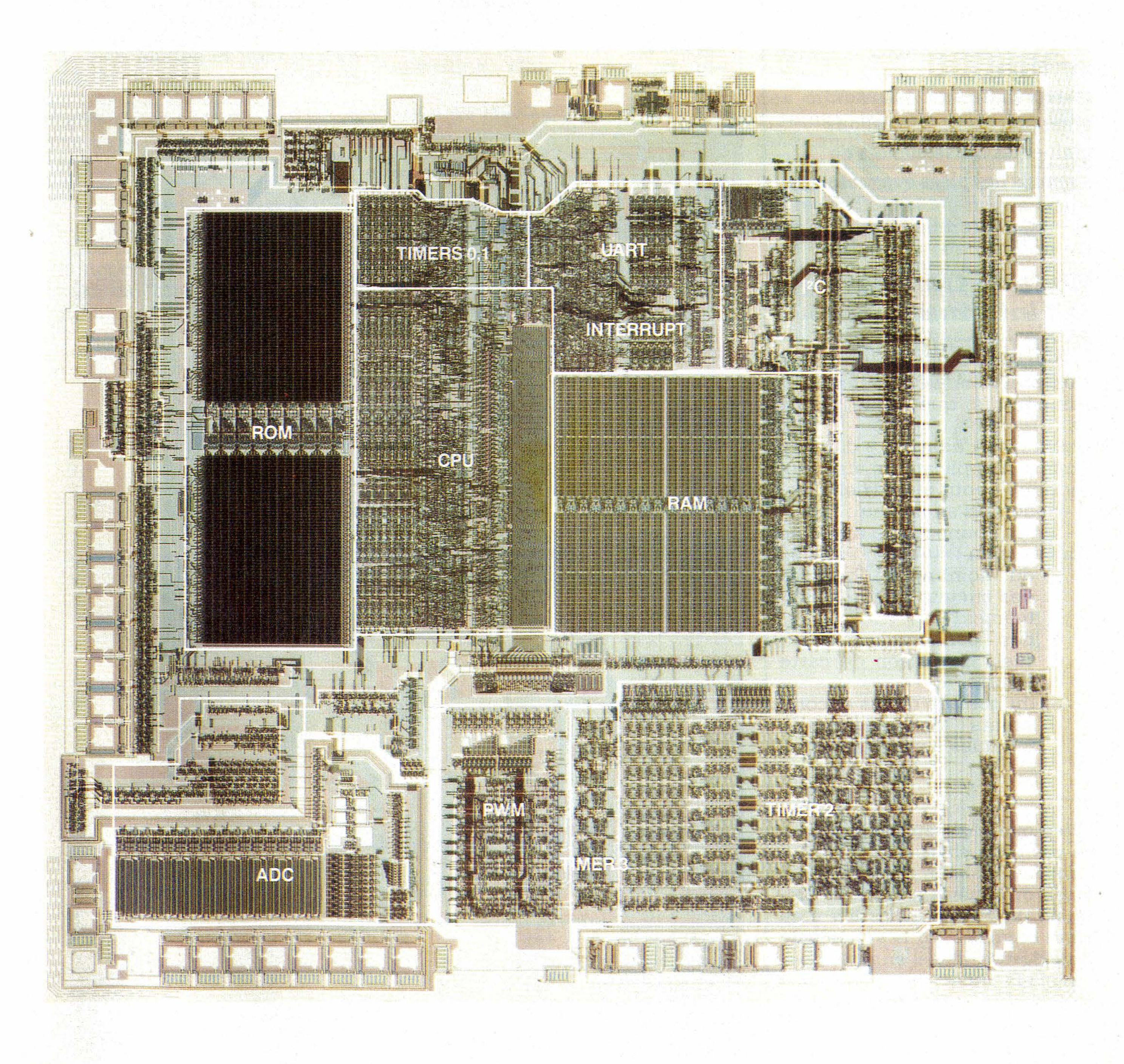
```
10 ' Programme EMUL.BAS  * AC Soft 1989 *
20 '
30 DI:OUT &FAF1,&70:OUT &FAF1,&7B:OUT &FAF1,&7:EI
40 DI:OUT &FAF1,&70:OUT &FAF1,&7B:OUT &FAF1,&7:EI
50 DIM tb$(10,2)
60 FOR i%=1 TO 10:READ tb$(i%,1),tb$(i%,2):NEXT
70 DATA  " Sommaire       -->  F7     ",46
80 DATA  " Guide          -->  FO     ",44
90 DATA  " Annulation     -->  CLR    ",45
100 DATA " Correction     -->  DEL    ",47
110 DATA " Retour         -->  F8     ",42
120 DATA " Suite          -->  F9     ",48
130 DATA " Repetition     -->  .      ",43
140 DATA " Envoi          -->  Enter  ",41
150 DATA " Connexion/Fin  -->  TAB    ",49
160 DATA " Exit           -->  Copy   ",00
170 '
180 MODE 2
190 LOCATE 23,1:PRINT CHR$(150);STRING$(33,154);CHR$(156)
200 LOCATE 23,2:PRINT CHR$(149);" Emulateur Minitel  AC Soft 1989 ";CHR$(149)
210 LOCATE 23,3:PRINT CHR$(147);STRING$(33,154);CHR$(153)
220 FOR i%=1 TO 10:LOCATE 28,i%*2+3:PRINT tb$(i%,1):NEXT:oldi%=1
230 '
240 q$=INKEY$:IF q$="" THEN 240
250 i%=0
260 IF INKEY(10)=0 THEN i%=1 ' F7
270 IF INKEY(15)=0 THEN i%=2 ' FO
280 IF INKEY(16)=0 THEN i%=3 ' CLR
290 IF INKEY(79)=0 THEN i%=4 ' DEL
300 IF INKEY(11)=0 THEN i%=5 ' F8
310 IF INKEY(3)=0 THEN i%=6 ' F9
320 IF INKEY(7)=0 THEN i%=7 ' .
330 IF INKEY(18)=0 OR INKEY(6)=0 THEN i%=8 ' Enter/Return
340 IF INKEY(68)=0 THEN i%=9 ' TAB
350 IF INKEY(9)=0 THEN MODE 2:END ' ESC
360 IF i%=0 THEN t%=ASC(q$):GOSUB 3200 ELSE GOSUB 1000
370 GOTO 240
380 '
1000 LOCATE 28,oldi%*2+3:PRINT tb$(oldi%,1)
1010 LOCATE 28,i%*2+3:PRINT CHR$(24);tb$(i%,1);CHR$(24):oldi%=i%
1020 t%=19:GOSUB 4000:t%=VAL("&h"+tb$(i%,2)):GOSUB 4000
1030 RETURN
1040 '
3200 IF t%>=32 AND t%<=126 THEN 4000 ' Filtrage des caracteres
3210 PRINT CHR$(7);:RETURN
3220 '
4000 IF (INP(&FAF1) AND 1)<>1 THEN 4000 ELSE OUT &FAFO,t% ' Emission
4010 RETURN
4020 '
5000 ' *** Fin du listing ***
```

Figure 7



Le BUS I 2 C

Un BUS de communication efficient tant professionnel que grand public



Dans l'article précédent (RADIO-PLANS n° 494) nous avons présenté les principaux paramètres qui président au choix d'un type de communication. Aujourd'hui nous allons décrire comment tous ces souhaits nous amènent à l'élaboration d'un protocole spécifique définissant la structure d'un BUS de liaison. (Autrement dit nous décortiquerons un à un tous les paramètres énoncés auparavant et nous les traduirons en vocabulaire électronique). Sans reprendre stricto-sensus l'article précédent, nous allons examiner les conséquences de l'ensemble des idées évoquées.

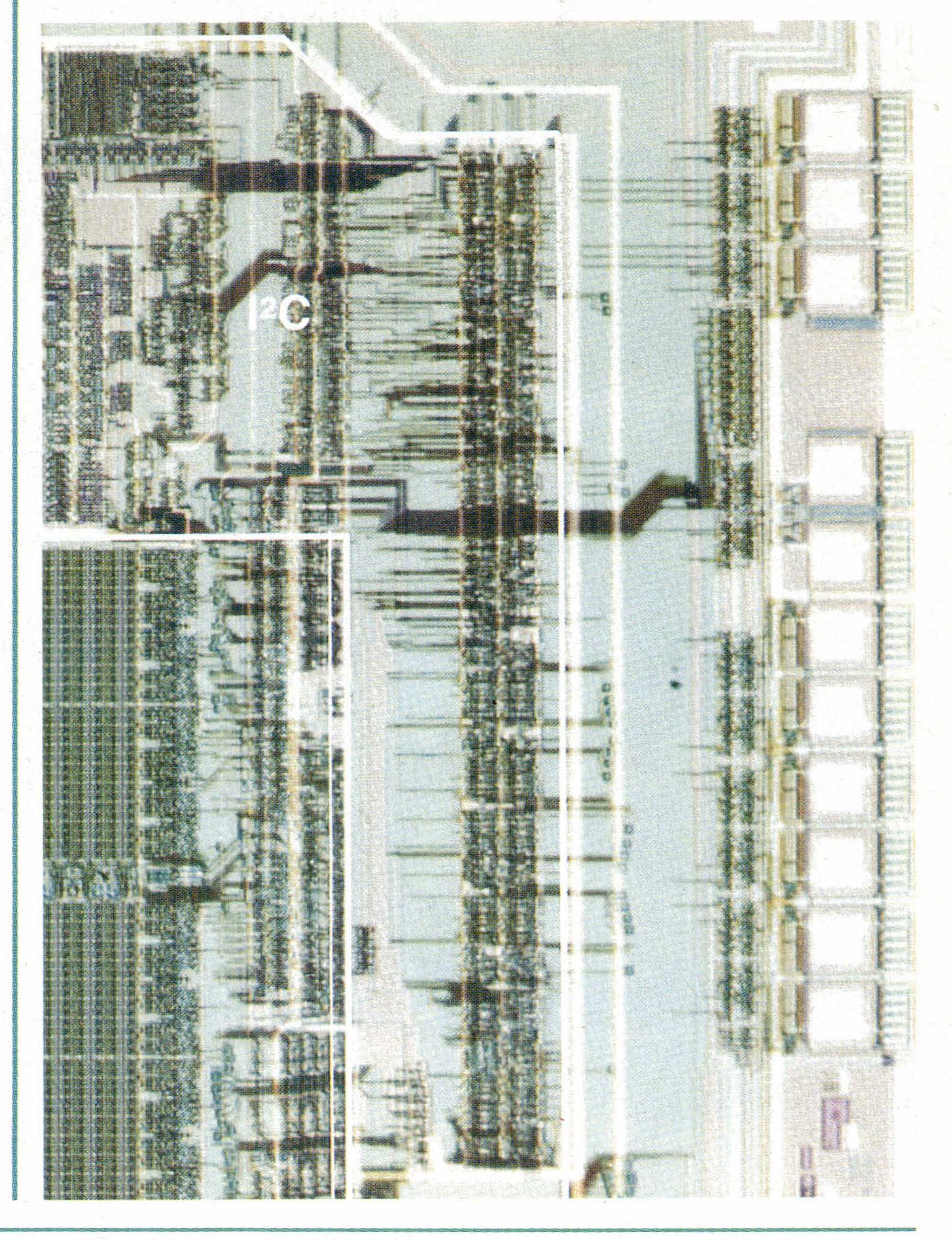
Mode de transport des informations : série ou parallèle ?

Compte tenu des souhaits et impératifs que nous avons émis :

- de vitesse « adaptée » dans un champ d'applications visé (domotique - petit industriel -...)
- d'économies au niveau :
  - — de la connectique associée tant au plan :
    - – du nombre de broches des circuits intégrés eux-mêmes (*)
    - – des connecteurs éventuels de liaison de carte à carte
    - – du nombre de fils encombrants de liaison de modules à modules
  - — de la surface de cuivre occupée au sol par :
    - – d'une part les liaisons électriques simples à réaliser
    - – d'autres part la propre surface des composants eux-mêmes
  - — des masses et volumes plus faibles de l'ensemble ainsi réalisé
    - – permettant d'être moins sensible aux chocs et vibrations
    - – de réduire les coûts de transports, etc.
- de la plus grande facilité de concevoir le circuit imprimé
  - — moins de liaisons
  - — moins de temps de conception du circuit imprimé par lui même :

    réalisation en simple face, trous non métallisés
- de l'adaptabilité à différents types de support de communication économiques qui sont physiquement mono ou bi « support » (IR/fils secteur...)

Nous nous dirigeons doucement, logiquement, vers une notion de BUS comportant peu de fils de liaison et impliquant une tendance préférentielle de transmission des informations plus en SERIE qu'en parallèle.



(*) Bien que Monsieur de Lapalisse n'aie pas eu la chance de connaitre les circuits intégrés il est à noter bien sûr qu'à même nombre de broches sur un boîtier, moins il y a de broches occupées par le système de communication plus il en reste pour les signaux utiles ou encore qu'à même fonction, moins il y a de broches sur un circuit, moins il coûte cher !!

Un BUS série

Nous devinons déjà vos cris et vos objections qui se lèvent !!!

Parmi les plus fréquentes, on peut choisir de répondre à la suivante :

Si nous adoptons un tel procédé de transmission SERIE, cela veut dire que dans chacun des circuits raccordés au BUS de liaison il y aura un dispositif capable de gérer cette transmission et que cela signifie qu'il faudra « sacrifier » à chaque fois du « silicium » pour assurer le protocole !!

Cette remarque est évidemment bien fondée et pour la contre-carrer il sera nécessaire de s'assurer que l'économie réalisée par ailleurs soit largement supérieure au surcoût engendré par la présence supplémentaire de cet interface.

Avant toute chose, il faut quand même noter qu'en général, dans la plupart des systèmes, les fonctions Maître sont largement moins nombreuses que les fonctions Esclave et donc que nous trouverons davantage d'interfaces « Esclave » connectés au BUS que d'interfaces « Maître ».

De fait, nous prêterons une plus grande attention au fait que l'interface Esclave devra être encore plus économique que prévu (par exemple ne pas comporter de régénération de signaux d'horloge, d'oscillateur, etc.).

De plus, dans notre cas précis, il faudra donc que, dans la plus complexe des configurations, l'interface de communication SERIE qui sera intégré soit toujours moins cher que le gain que rapporte le fait d'avoir un boîtier petit et un nombre de broches plus faible.

Avant de quitter ce sujet, nous pouvons faire une dernière remarque. Chacun des circuits connectés au BUS aura des fonctions spécifiques à remplir qui seront pilotées via le BUS et cet interface, et bien entendu plus la fonction utile sera importante plus le rapport entre le côté « actif » du composant et son côté « interface » sera élevé et rendra ce dernier de plus en plus négligeable en surface et en coût apparent.

Toutes ces remarques vont donc participer au choix du protocole que nous allons retenir.

Maintenant que nous pensons vous avoir un peu tranquilisé de ce côté-là, il est temps de s'intéresser à faire fonctionner cette liaison série le plus rapidement possible !

Vitesse quand tu nous grises...

Sur quels critères définir la vitesse la plus élevée possible pour une telle liaison série ?

Il nous faut approfondir un peu plus ce que nous avons écrit jusqu'à présent car nous n'avons évoqué uniquement que le côté « liaison », « BUS ».

Nous n'avons encore rien dit des différentes fonctions qu'assureront chacun des circuits reliés au BUS.

Pour l'instant nous n'avons jamais évoqué quelles seraient les technologies les mieux adaptées, et qu'il faudrait employer pour satisfaire ces différentes fonctions : BIPOLAIRE, FET, NMOS, CMOS, ECL, I2L,...?

Quelles que soient les technologies utilisées pour réaliser chacun des circuits intégrés, il faudra bien que l'interface série, disposé

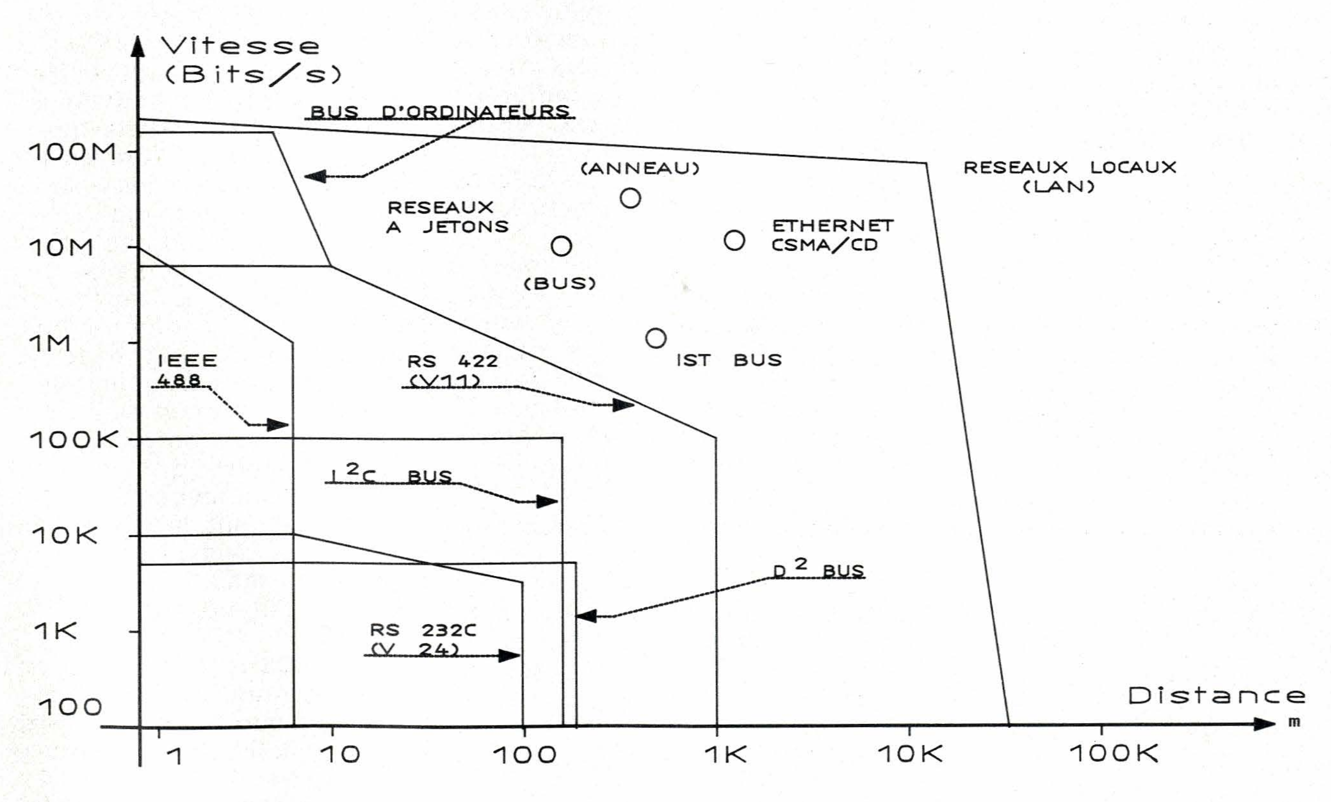


Figure 1

COMPARAISON DE DIFFERENTS BUS-SERIE

	I²C	NATIONAL MICROWIRE	MOTOROLA SPI	I.T.T. INTERMETAL	INTEL 9-BIT MODE	CBUS
Multi maîtres	oui	non	oui	non	système à jeton	non
Type d'adressage	octet d'adresse	lignes de sélection	lignes de sélection	octet d'adresse	octet d'adresse	lignes de sélection
Nombre de fils (en + de la masse)	2	3 + lignes de sélection	1 à 4 + lignes de sélection	3	1	2 + lignes de sélection
Débit en octets/secondes	11 K	31 K	12 K	20K	34 K	12,5K

Figure 1

sur le même cristal, soit de même technologie que l'ensemble du circuit et que tous soient compatibles entre eux via le BUS de communication !!!

Tout ceci nous conduit donc à trouver un plus petit commun multiple à toutes les technologies en ce qui concerne notamment les compatibilité, vitesse et consommation.

Evidemmment, celles qui freinent le plus sont les technologies MOS et si l'on veut rester dans les limites du raisonnable en ce qui concerne la consommation, il est judicieux de fonctionner à une fréquence de l'ordre de 100 kbits/seconde. Il est clair que cela pénalisera les circuits rapides tels que BIPolaires et ECL mais ceci assurera la compatibilité totale des différentes familles sur le BUS communication.

Et sur quelle distance ?

Tout le monde le sait bien, plus on va vite, plus on s'essouffle et moins on parcourt de distance !

Ce point devient alors un corrolaire du précédent et nous ne pouvons pas parler de vitesse de communication sans évoquer la distance associée que pourra raisonnablement parcourir le BUS.

Souvent deux philosophies s'opposent.

La communication se veut être locale pour desservir uniquement des composants dans un environnement immédiat ou bien elle veut avoir pour vocation de réunir différents systèmes éloignés les uns des autres (quelques mètres).

Evidemment certains « vicieux » vous diront qu'ils veulent les deux simultanément, juste histoire d'ajouter un peu de piment au problème.

Que ceux-là soient satisfaits, nous penserons à eux lors de notre choix !

En ce qui nous concerne nous ferons en sorte que le BUS que nous utiliserons soit suffisamment malléable de façon à nous permettre de pouvoir, si le besoin s'en fait sentir, ralentir la fréquence de l'horloge et aller le plus loin possible.

C'est donc à juste titre que le produit vitesse × distance peut être considéré comme un des paramètres de caractérisation d'un BUS.

La **figure 1** donne un exemple à peu près représentatif des principaux BUS utilisés à ce jour.

Les limites physiques de cette relation (vitesse/distance) sont principalement liées aux capacités que forment les différents conducteurs entres-eux, entrainant :

1) des modifications de la forme des signaux transmis (intégration..)
2) des retards dus aux temps de propagation - tpd - donnant des non-coïncidences temporelles de signaux et dans le cas de liaisons bidirectionneles de grandes probalités de conflits de BUS par réflexion du signal, avec ou sans heurt, avec un signal incident.

Evidemment si on ne peut baisser, voir annuler totalement ces capacités physiques on peut toujours, afin de réduire les constantes de temps R×C, réduire les valeurs apparentes des résistances de tête de la ligne en « bufférisant » le BUS de façon à attaquer le BUS à plus basse impédance. Grace à cela il sera facile d'atteindre quelques centaines de mètres.

Bien sûr tout se paye et la consommation de l'ensemble augmentera. C'est d'ailleurs bien ce que soutend la notion bien connue de « facteur de mérite » d'une porte élémentaire sous la forme du produit tpd × consommation.

Un BUS série à combien de fils ? Lesquels ? Et pour quoi faire ?

Un, deux, trois,... ???

Un :

Là au moins il n'y a pas de mystère, tout doit être dessus!!!... mais est-ce vraiment bien raisonnable?

Un des vrais problèmes de ce type de BUS série, est qu'il est nécessaire de pouvoir retrouver tous ses petits quand ils arrivent et de faire un certain ménage entre les « torchons et les serviettes » à l'arrivée...

Il est vrai qu'on peut tout faire avec un BUS monofilaire. On peut même réussir à transmettre et recevoir des informations en même temps (par exemple en « multiplexant fréquentiellement des signaux mais cela implique de créer des porteuses et des démodulateurs qui prennent de la surface au niveau du cristal).

Evidemment le côté économique de la liaison n'a échappé à personne mais le coût de l'nterface est non négligeable.

deux :

les BUS à deux fils sont très nombreux sur le marché.

«Bien sûr, tout le monde triche un peu car il y a les vrais et les faux !!

Les VRAIS sont ceux utilisant réellement deux fils, par exemple

les paires différentielles quoi que..., en regardant bien..., compte tenu du retour par la terre..., de potentiel flottant... Bref soyons sympathique et admettons que ces bus ne nécessitent en effet physiquement que deux conducteurs pour relier des ensembles entre eux.

Les A MOITIE VRAIS, pour ne blesser personne, c'est-à-dire ceux qui nécessitent deux conducteurs plus un rappel de masse concret !

Il est vrai que par abus de langage tout le monde les appelle « BUS à deux fils ».

On trouve sur le marché à ce jour différentes propositions : le BUS IM de ITT Intermetall, le BUS I 2 C de RTC/PHILIPS COMPOSANTS.. voir **figure 2**.

Souvent ces BUS sont des BUS industriels spécifiques à des constructeurs qui se sont imposés par leurs champs d'applications ou leurs performances.

Les ENCORE MOINS VRAIS - pourquoi un peu moins vrais ?

Un exemple pour imager nos propos : la fameuse liaison « RS 232 ».

En fait lorsqu'on lit attentivement la spécification de l'avis V 24 du CCITT, on se rend vite compte des profondes (voir énorme) différences qui existent entre la notion simpliste d'une liaison à 2 fils et la sombre réalité que représente la structure V 24.

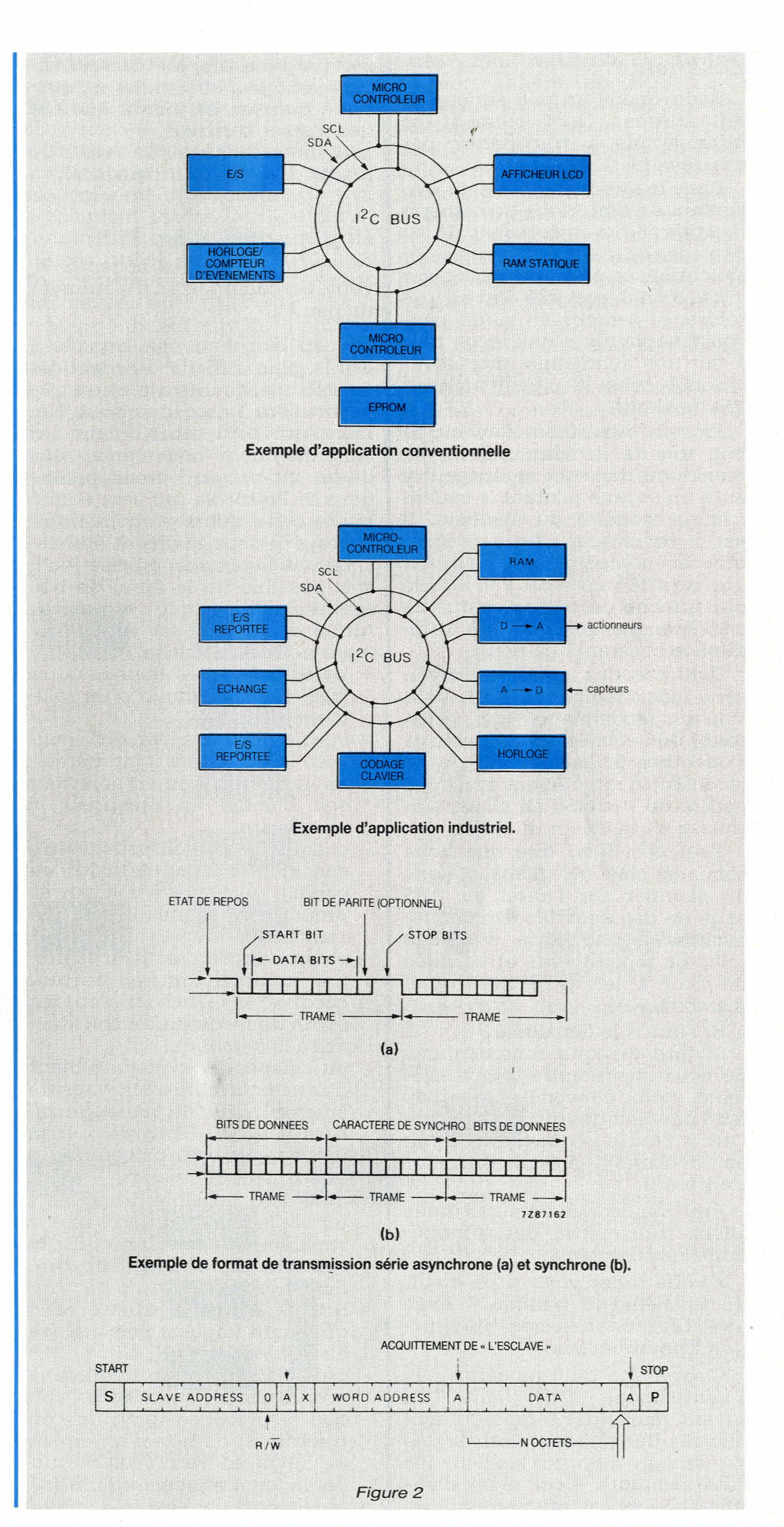
Evidemment, bien souvent, avec uniquement 2 fils, on arrive acrobatiquement à s'en sortir.

On trouve dans la même philosophie le cas de la liaison dite péri-informatique de tout bon Minitel de génération récente qui se respecte.

trois :

après tout ce que nous venons de dire concernant les BUS à deux fils nous pouvons déjà conclure qu'un BUS à trois fils a une vague odeur de petit « parallèle » et que nous n'oserons plus évoquer le mot série à son sujet.

En ce qui nous concerne la conclusion s'impose alors : Va pour deux ! (vous remarquerez que nous n'avons rien rajouter histoire de rester aussi hypocrite que tout le monde).



Exemple d'application conventionnelle

Exemple d'application industriel.

Exemple de format de transmission série asynchrone (a) et synchrone (b).

Figure 2

Lesquels ?

Redevenons un peu sérieux et réfléchissons. Quels seraient les informations à transporter par ces deux fils ?

Dans le but de simplifier la réalisation de l'interface de communication, il est intéressant de ne pas recréer ou régénérer ou résynchroniser ou se synchroniser sur le signal, ceci afin d'avoir une référence temporelle et de pouvoir fonctionner d'une façon tout à fait non synchrone (dite asynchrone) avec le signal arrivant (dit incident).

Pour ce faire, il est souvent de bon ton de décider unilatéralement que dans un montage il y aura un organe pilotant le cadencement général du système. Il est à remarquer dès à présent que ceci n'implique pas de savoir qui sera le pilote de l'ensemble par tranche de temps et que ce cadencement soit effectué à fréquence constante ou non.

Dans certains modes de liaison série (par exemple RS 232), il est souvent recommandé (ou nécessaire) de déclarer à quel débit va s'effectuer la liaison afin de se reconnaître rapidement et ne pas perdre de temps « en allant à la chasse » à la valeur du débit.

Tout ceci pour dire que nous sommes plus ou moins obligés de sacrifier sur l'autel du BUS série un des deux fils de communication à une sorte d'horloge (plus ou moins revue et corrigée de façon à ne pas gâcher trop la marchandise).

Et l'autre, le deuxième ?

Maintenant que nous risquons de nous comprendre temporellement, nous pouvons essayer de faire parvenir des informations de l'un à l'autre en sachant, et/ou en déclarant, à qui on veut s'adresser.

Bref sur le deuxième fil nous allons transmettre des informations, des données.

Et que diriez-vous si on créait un troisième fil fantôme ? Avec une fausse troisième information ? pourquoi pas !

C'est-à-dire qu'il ne serait pas « inintelligent » de faire un savant mélange temporel, aux niveaux des phases relatives des signaux présents sur les deux fils déjà existants, pour créer d'autres éléments d'informations (de service par exemple) qui ne pénaliseraient pas la rapidité du système puisque ne jouant que sur des phases relatives.

... Sans oublier le fil de retour de masse...!!! (chut ne dites rien).

Et pour quoi faire ?

Ouf, enfin les soucis arrivent. On commençait à s'ennuyer un peu !

Voici la question à laquelle il est le plus difficile de répondre car elle mérite une attention très particulière parce que tout élément qui sera retenu dans les souhaits que nous émettrons devra tôt ou tard transparaître dans le Protocole qui sera édicté par la suite. Alors prenons notre courage à deux mains et établissons une liste aussi précise (qu'il soit possible de le faire) de nos requêtes. (Remarque : la présentation ci-dessous est volontairement non hiérarchisée)

- Le transfert des données doit être bidirectionnel d'un élément à l'autre,
- chacun des circuits doit pouvoir fonctionner indifféremment soit comme un émetteur soit comme un récepteur si nécessaire,
- chaque circuit doit pouvoir être considéré comme un Maître ou comme un Esclave soit par sa propre fonctionnalité soit par tranche de temps,
- chaque circuit doit avoir sa propre identité tout en restant capable si le besoin s'en fait sentir de reconfigurer son identité à la demande,
- un dispositif d'acquittement doit exister afin d'informer un émetteur que le message ou l'ordre qu'il a envoyé a bien été reçu par celui ou ceux au(x) quel(s) il était destiné,
- qu'il sera possible de connecter sur le bus différentes unités capables de pouvoir prendre le contrôle du BUS à n'importe quel moment,
- que sera déclaré Maître celui qui saura imposer son horloge au BUS,
- que le Maître pourra définir sa propre vitesse sur le BUS,
- que la présence (physique ou électrique) ou non d'un circuit ne devra en aucun cas perturber le fonctionnement du BUS,
- qu'en cas de système multimaître, un dispositif de gestion des conflits potentiels du BUS devra exister et être capable de le gérer sans perte ni de temps ni d'information,
- que d'un point de vue strictement électrique les gammes de niveaux électriques doivent être capables de supporter différentes technologies (BIPolaire, MOS...) ou principes dans une même techno (TTL, I2L...) ceci afin de pouvoir réunir simultanément sur un même BUS différents utilisateurs ou utilisations,
- que le choix du protocole et/ou du format de transmission soit « ouvert » c'est-à-dire non sclérosant et permettre des extensions futures de codes sans être pénalisant,
- etc.,
- et que les LOGICIELS soient SIMPLES à mettre en œuvre et rapides en temps de traitement !!!...

Retour sur terre

Il est bien évident que personnellement nous n'avons rien inventé (nous n'avons pas cette prétention) et que le choix du mode de présentation et de l'élaboration des caractéristiques du BUS n'avait pour but que de vous sensibiliser aux principaux paramètres que nous avons décidé de prendre en compte des réalisations que nous vous proposerons.

Evidemment l'élaboration d'un tel BUS ne demande « que quelques années et quelques personnes » car, une fois le protocole figé, plus question de revenir en arrière sur les choix et donc leurs conséquences à long terme, les industrialisations, etc.

Il vaut donc mieux y regarder à deux fois plutôt qu'une !!!

Apparemment c'est ce qu'ont fait les concepteurs de chez PHILIPS lors de l'élaboration du concept de BUS qu'ils ont appelé I 2 C BUS (Inter Integrated Circuit BUS) que nous avons décidé d'utiliser comme support aux réalisations que nous commencerons à vous proposer dès les prochains numéros. En attendant, bien que cela ne soit pas complètement indispensable, un bref

petit rappel historique sera bien commode pour vous faire saisir les raisons de notre choix.

Ce BUS a été élaboré au début des années 80 avec pour cible le marché Grand Public compte tenu de toutes les raisons que nous avons invoquées.

Depuis, des millions de téléviseurs, postes de radio, autoradios utilisent ce moyen de communication interne.

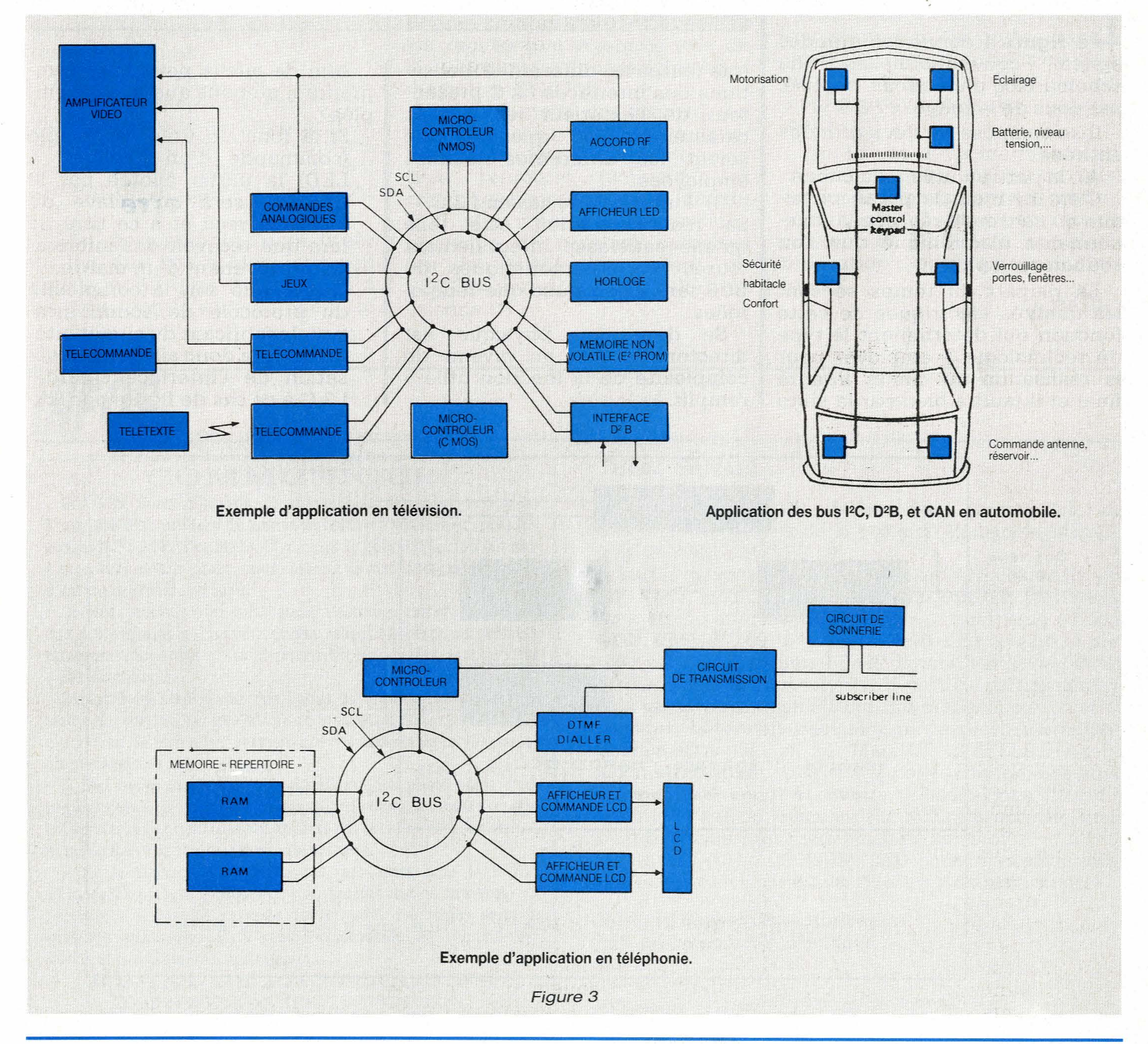
Après être entré par les synthèses de fréquence, les commandes de clavier, les étages petits signaux l'I 2 C est maintenant utilisé dans la totalité des fonctions présentes dans le téléviseur (bases de temps comprises).

Evidemment, lorsqu'un tel concept est utilisé sur de tels marchés, c'est que l'intérêt économique est fondé et alors des industries de mêmes volumes, fonctionnant aussi à coût serré, se déclarent intéréssées. Ce fut notamment le cas de l'Industrie Automobile qui depuis quelques années utilise aussi le BUS I 2 C pour gérer la plupart des tableaux de bord **figure 3**.

Malgré beaucoup de similitudes, les fonctions à remplir par les circuits n'étaient pas les mêmes et de nouvelles gammes de fonctions (citons par exemple les convertisseurs A/D-D/A, les RAMs...) furent ajoutées aux catalogues des nombreux fabricants qui pendant ce temps avaient adhéré au BUS I 2 C grâce à l'achat de licences d'exploitation garantissant de ce fait une VRAI compatibilité au BUS indépendemment des marques.

Un autre marché grand demandeur de grandes quantitées à faible coût est celui de la Téléphonie moderne, c'est-à-dire celle qui possède des mémoires, des générateurs de fréquences vocales, des afficheurs LCD,... Ici aussi le BUS I 2 C a fait une très belle percée et du ravage.

Dans l'intervalle de temps, les marchés professionnels ont été un peu « chahutés » par des soucis économiques et lors de re-optimisations des coûts, beau-



Exemple d'application en télévision.

Application des bus I²C, D²B, et CAN en automobile.

Exemple d'application en téléphonie.

Figure 3

coup de PME/PMI et de grands groupes ont redécouvert ce fameux BUS I C 2. D'autres questions ont donc surgi et des compléments de famille sont apparus (interface I 2 C/μC...).

Et demain, me direz-vous ? La domotique ? Immense marché... même chanson ! Alors étant donné l'arsenal de circuits déjà existants nous avons décidé de commencer dès maintenant !

Constitution générale d'un circuit compatible au BUS I 2 C

La **figure 4** donne les grandes lignes conventionnelles du schéma-bloc d'un circuit baptisé, par abus de langage, « I 2 C ».

Il se compose de deux grandes entitées.

A) la partie « utile » du circuit. C'est bien sûr la partie physique où se trouve réalisée la fonctionnalité électronique que l'on souhaite remplir.

La plupart du temps se sont les qualités électriques de cette fonction qui déterminent le type de technologie à employer pour la réalisation du circuit intégré final et il faudra bien par la suite que toutes les différentes réalisations des interfaces I 2 C présentent de l'extérieur les mêmes caractéristiques quelles que soient les différentes technos employées.

B) l'interface de liaison I 2 C. Sa réalisation doit être telle qu'elle satisfasse intégralement toutes les caractéristiques du BUS tant électriques que temporelles.

Sa dimension physique est directement liée au niveau de complexité de la fonction utile à remplir.

Afin de mieux nous faire comprendre, prenons quelques exemples :

– Si la fonction utile est simple (commande d'un afficheur à LED) la partie pilotée par le BUS ne sera qu'esclave du message reçu et à ce titre ne fera que recevoir des informations provenant d'un maître. Quelle que soit la complexité du protocole de communication, le fabricant du circuit intégré pourra donc alléger la réalisation de l'interface « hard » I 2 C à ce cas de figure particu-

Tableau des différentes fonctions raccordables en I 2 C

	TV	Radio	Audio	Téléph.	Industrie	DOMO
Réception TV	●					
Réception radio		●				
Traitement audio	●	●	●	●	●	●
Commande infra rouge	●	●	●		●	●
Commande afficheurs LCD	●	●	●	●	●	●
Commande afficheurs LED	●	●	●		●	●
Commutateur Peritel	●					●
Synthétiseur de parole			●	●	●	●
DTMF				●	●	●
I/O	●		●		●	●
Convertisseur A/D-D/A	●	●	●		●	●
Horloge/Timers	●	●		●	●	●
RAM	●	●	●	●	●	●
EEPROM	●	●	●	●	●	●
Micro 8 bits	●	●	●	●	●	●
Micro 16 bits					●	

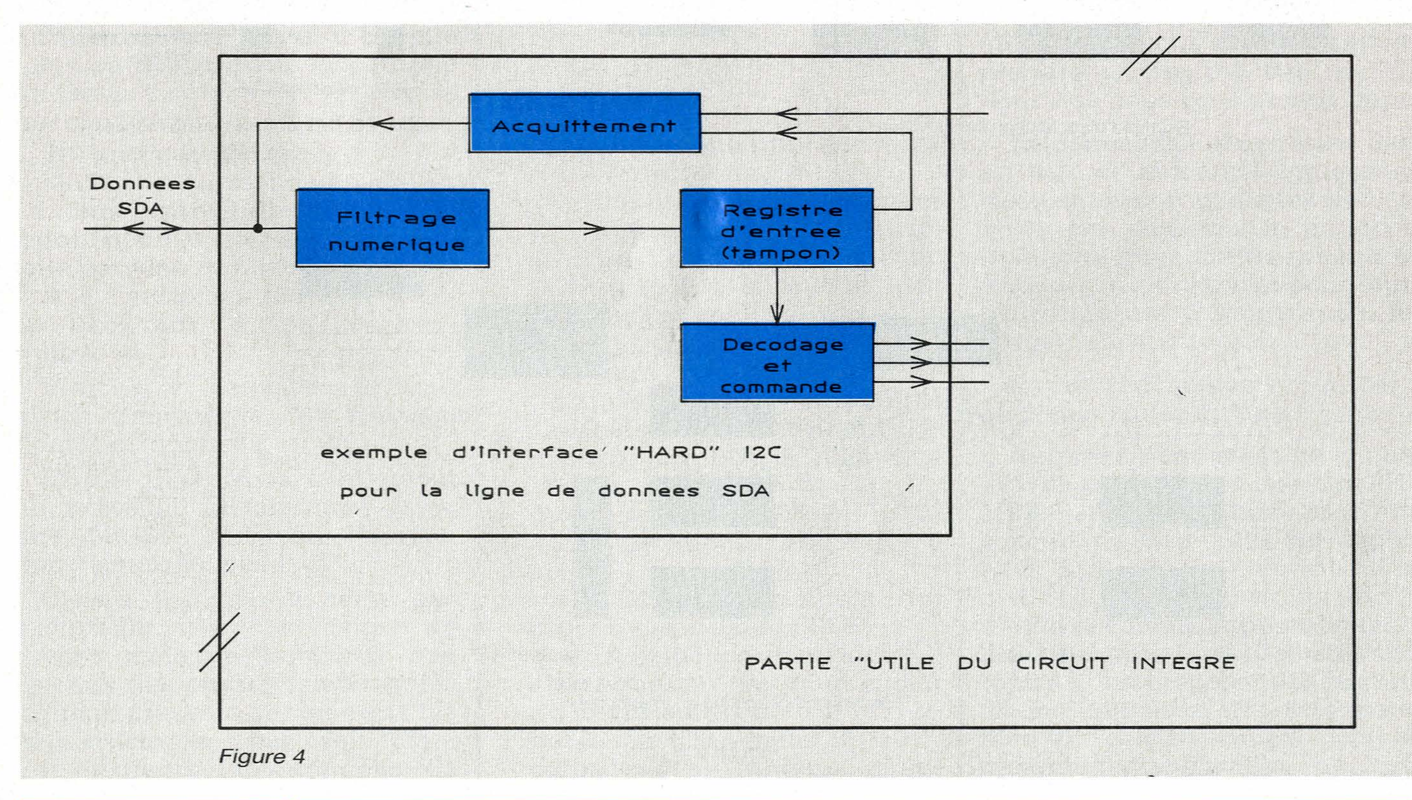


Figure 4

lier et ainsi ne pas en pénaliser le coût.

- Dans les cas plus compliqués où la partie utile doit pouvoir, par tranche de temps, prendre la commande du BUS, il sera alors nécessaire que l'interface soit capable de gérer les priorités et conflits de BUS. Ceci rend bien évidemment des plus volumineux la partie hard de l'interface.

Une estimation statistique globale donne (toutes applications confondues) que dans 80 % des cas c'est l'interface de type simple qui est requis.

Examinons maintenant un peu plus en détail le contenu et l'organisation interne de cet interface afin de mieux comprendre son fonctionnement et ses qualités intrinsèques.

Du fait du choix de transmission série il est pratiquement toujours nécessaire de disposer d'un registre d'entrée à « entrées série » afin d'engranger la (les) série(s) de données arrivant par flot.

Afin de prévenir l'expéditeur du fait que l'on a bien reçu son message, en tous cas que l'on a au moins reçu l'« enveloppe » un dispositif d'envoi d'accusé de réception (que nous détaillerons plus tard) est prévu et, afin, de dissocier temporellement l'expéditeur et le destinataire un étage tampon d'entrée (constitue d'un registre « latch » (verrou) est disposé.

Par la suite, le contenu de ce registre sera présenté en parallèle à l'autre partie du circuit afin de commander les différentes fonctions utiles du composant.

On peut aussi remarquer sur le schéma que la flèche est bi-directionnelle car ces étages tampon doivent assurer parfois des applications de type « temps réel » nécessitant de renvoyer vers le maître des accusés de réception qui sont en relation, mais indirectement temporellement avec celles reçues (par exemple lors de l'inscription de données dans des mémoires EPROM).

Fréquemment on dispose, en amont de ces registres, d'ensembles de pré-filtrage numérique de type temporel (souvent par comptage) sur les deux fils du BUS afin d'anihiler l'éventuelle présence de (vilains) parasites (en fait c'est l'équivalent du BEGON jaune ou vert selon les saisons !!).

Parfois, pour certains types d'applications particulières, il est nécessaire de disposer des translateurs de niveaux électriques afin d'aligner les tensions internes au circuit aux potentiels plus ou moins flottants qui peuvent être présents sur le BUS.

Un dernier cas de figure peut encore survenir lorsque l'on souhaite avoir une information « hard » indiquant qu'une coupure d'alimentation a eu lieu pendant que l'on ne s'occupait pas du circuit en question.

A titre de complément d'information et de façon à vous donner un ordre de grandeur, selon les complexités souhaitées ou requises, l'intégration de l'interface est réalisée à l'aide de l'équivalent d'environ 200 portes dans le cas d'esclaves standards ou d'environ 1000 portes dans le cas d'applications complexes multimaîtres.

Après ces deux longues séances d'échauffement et de mise en jambes, nous sommes prêts à affronter l'utilisation concrète du concept BUS I 2 C en vue de la réalisation d'applications domotiques.

D. PARET

INFOS

Infos Salons

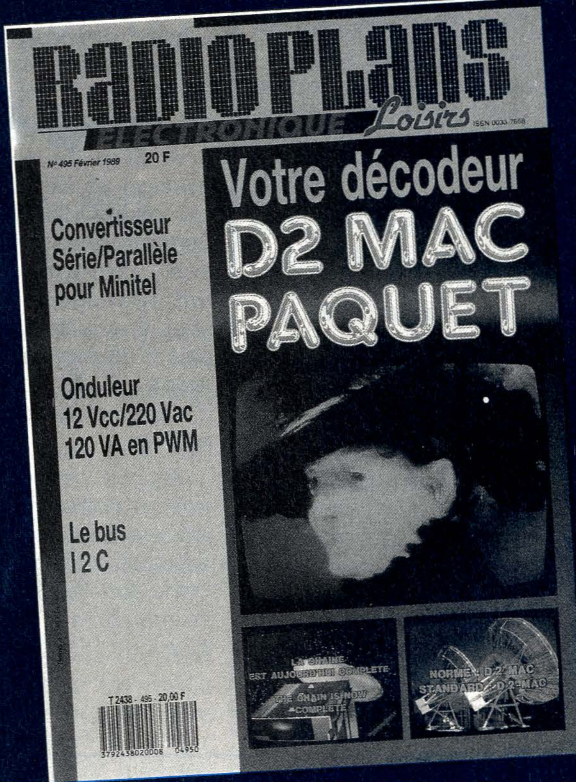
Du 9 au 12 avril 89, se dérouleront, dans le Hall 1 du parc des expositions de la porte de Versailles, MEDIAVEC et CONSUMELEC 89.

Inutile de vous présenter MEDIAVEC, Salon dédié aux nouveaux médias : câble, transmission par satellite et au matériel afférent, dont ce sera la quatrième édition. CONSUMELEC 89, 1re édition, se définit comme le premier salon **professionnel** de la distribution Audio, Vidéo et Electronique Domestique. Il comble partiellemnt le trou laissé vacant par le Salon international du Son et de la vidéo, désormais biennal, dont la prochaine édition devrait avoir lieu en 90. **Mais** CONSUMELEC est un salon **strictement** réservé aux professionnels. Les amateurs avertis, dont les lecteurs de Radio-Plans, pourront venir le 12 avril uniquement sur invitation spéciale, nous en reparlerons dans notre prochain numéro.

MEDIAVEC et CONSUMELEC sont deux manifestations organisées par Bernard Becker Communication.

Bernard Becker Communication
161, bd Lefèbvre, 75015 Paris
Tél. : (1) 45.33.74.50
Télex : 201 875 F
Télecopie : (1) 45.32.71.29

VOUS AVEZ D'EXCELLENTES RAISONS DE VOUS ABONNER !



C'est simple
Il vous suffit de remplir et nous retourner le bulletin ci-dessous.

C'est pratique
Vous recevez chez vous, pendant 1 an, votre revue dès sa parution.

C'est économique
Votre abonnement vous coûte moins que le prix de 11 numéros.

RADIO PLANS 1 an - 12 numéros
FRANCE : **216 F** ETRANGER : **321 F**

BULLETIN D'ABONNEMENT

RP 495

Veuillez m'abonner à RADIO PLANS pour une durée d'un an (12 numéros)

France : **216 F**
Etranger : **321 F**

Ci-joint mon règlement à l'ordre de RADIO PLANS par :

- ☐ chèque bancaire ou postal
- ☐ carte bleue N° ____________

Date d'expiration : ________

Signature :

Coupon à retourner accompagnée de votre règlement à :
RADIO PLANS (service abonnements), 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 PARIS

Nom, prénom

Adresse

Code postal

Ville

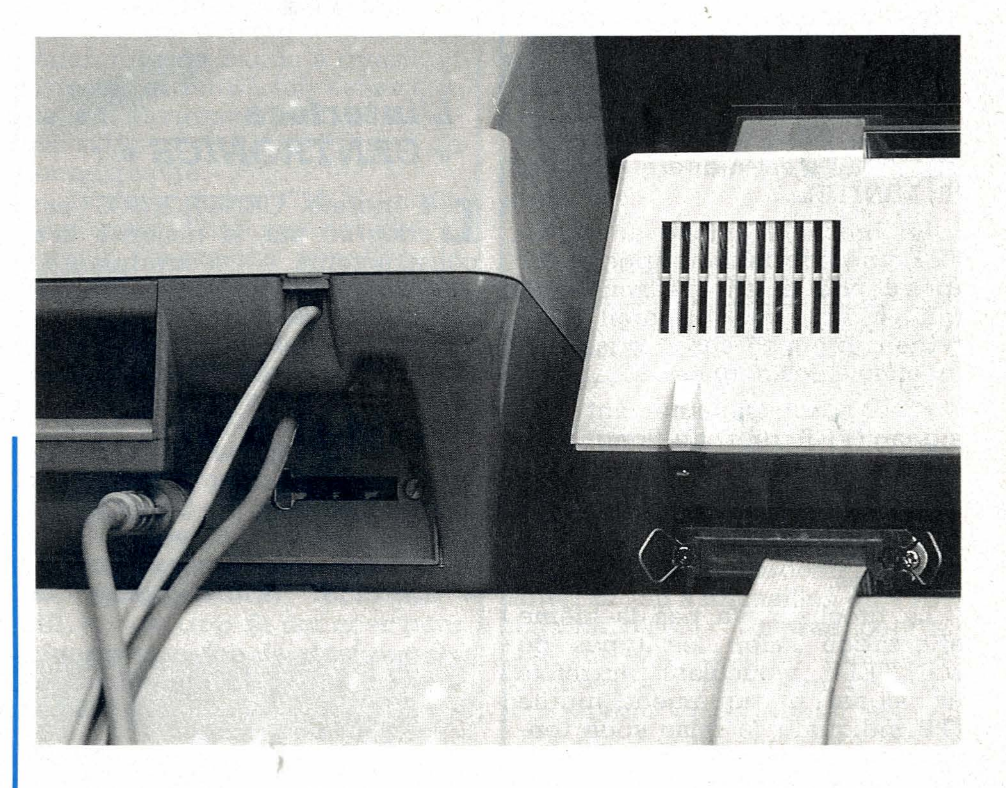
Ecrire en CAPITALES
N'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

RADIO PLANS ELECTRONIQUE Loisirs

Une facture peut vous être adressée sur demande expresse de votre part.

Attention ! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,20 F en timbres-poste et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Un convertisseur série-parallèle spécial Minitel



Dans notre n° 462, nous avions décrit un convertisseur de données parallèle-série, utile notamment pour attaquer un MINITEL par les données issues d'une prise de micro-ordinateur. Beaucoup de lecteurs nous ont demandé comment faire l'inverse, c'est-à-dire transformer en données parallèles les signaux fournis par la prise DIN d'un MINITEL.
Ce n'est guère plus compliqué, et les mêmes composants peuvent servir, à commencer par le circuit « UART » qui renferme un émetteur et un récepteur série.
Entre autres possibilités, ce montage permettra de « sortir » sur imprimante des messages frappés au clavier d'un MINITEL soit en local, soit à distance grâce au modem incorporé.

La prise du MINITEL :

La prise « péri-informatique » du MINITEL est beaucoup plus qu'une simple prise DIN ou un connecteur d'imprimante : elle n'est ni plus ni moins que le point de départ d'un véritable « réseau local » informatique baptisé RESEAU MINITEL.

Sur ce réseau peuvent communiquer des équipements aussi divers que des imprimantes, des lecteurs de carte à mémoire (LECAM), des crayons optiques lecteurs de codes-barres, ou des micro-ordinateurs. Le tout communique évidemment avec le MINITEL, et par son entremise, avec les « serveurs ».

Le support physique de ce réseau est constitué par de simples cordons DIN « croisés » (les cordons stéréo classiques sont, eux, « droits »).

On retrouve en fait un peu là, l'architecture des réseaux vidéo bâtis autour des prises « PERITEL » : des cordons croisés permettent de faire dialoguer des appareils munis de prises de mêmes brochages.

Sans entrer dans les détails des spécifications du réseau MINI-

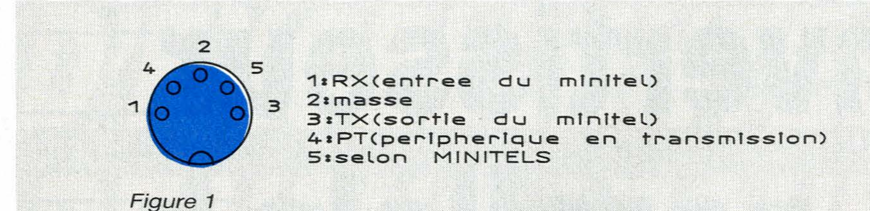


Figure 1

TEL (rassemblées dans un épais volume disponible auprès du CNET), limitons nous à commenter le brochage de la prise tel qu'il est donné à la **figure 1** :

La broche 2 est à la masse, comme en audio : sa position symétrique, centrale, permet qu'elle soit toujours raccordée, avec des câbles croisés ou non.

La broche 1 véhicule un signal série nommé « RX » (réception par le MINITEL) : c'est l'entrée du MINITEL.

La broche 3 correspond au signal « TX » (émission par le MINITEL) c'est-à-dire à la sortie du MINITEL.

La broche 4 amène au MINITEL une information appelée PT (périphérique en transmission), qui l'informe que l'appareil directement branché sur la prise DIN lui envoie des données.

C'est le cheminement de signaux PT tout au long d'un réseau MINITEL pouvant comporter de multiples périphériques connectés en chaîne, qui permet de mettre de l'ordre dans les échanges.

La broche 5 n'a pas la même affectation selon les types de MINITEL : véhiculant autrefois un signal pratiquement inutile (TP indiquant la mise sous tension du MINITEL), elle fournit une tension d'alimentaion non régulée sur les derniers modèles (attention, ce n'est pas du 5 V...)

Le « format » des messages échangés sur les fils RX et TX est conforme à la définition de la **figure 2** : il est identique à celui utilisé en ligne par l'intermédiaire du modem (un bit de start à 0, sept bits de données, un bit de parité, et un bit de stop à 1).

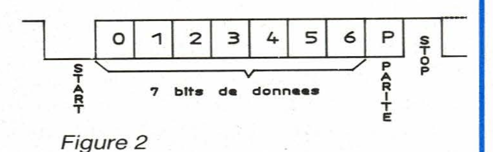


Figure 2

La vitesse des échanges est de 1200 bauds, sauf contre-ordre donné par le clavier ou télécommandée par un serveur ou un périphérique. Il n'y a en général pas lieu de cherche à modifier cette vitesse, notamment dans le cas qui nous occupe : transformer le message série délivré par le MINITEL en un mot parallèle de sept bits ASCII avec STROBE, compatible CENTRONICS.

L'interface « CENTRONICS » :

La norme CENTRONICS est adoptée par la majorité des constructeurs d'imprimantes parallèles : elle repose sur l'utilisation d'un connecteur bien particulier à 36 broches, et de signaux de « poignée de main » bien définis.

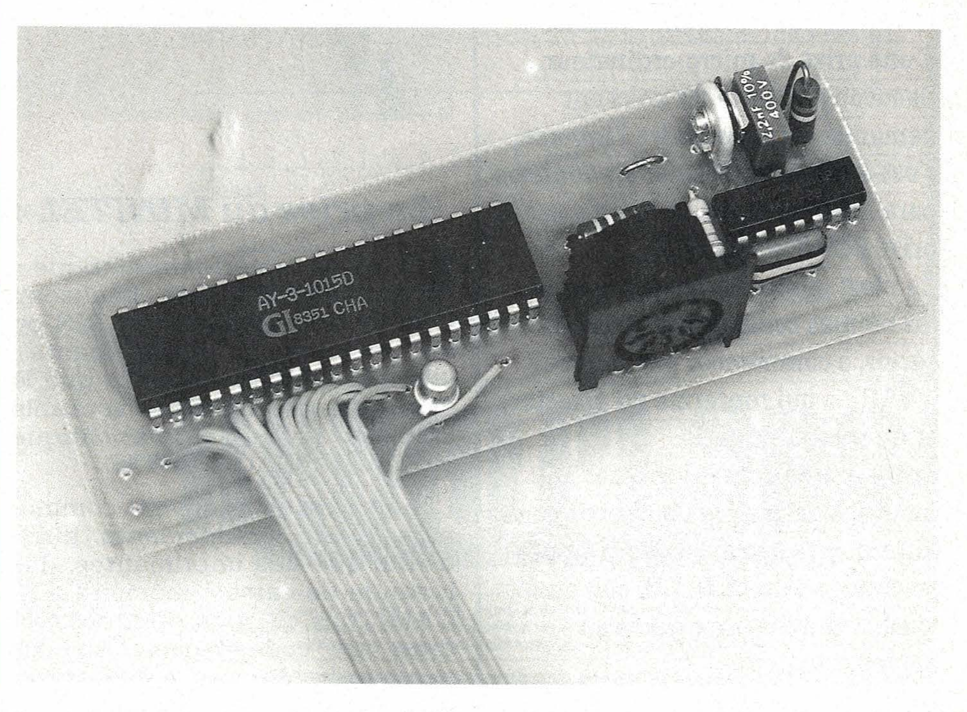
La **figure 3** donne l'exemple du brochage de la prise d'une imprimante courante, la GP 100 SEIKOSHA : on y retrouve les 8 fils de données (le huitième restant à zéro en ASCII 7 bits), le

Pin	Signal	Pin	Signal
1	STROBE	19	GND
2	DATA 1	20	GND
3	DATA 2	21	GND
4	DATA 3	22	GND
5	DATA 4	23	GND
6	DATA 5	24	GND
7	DATA 6	25	GND
8	DATA 7	26	GND
9	DATA 8	27	GND
10	ACK	28	GND
11	BUSY	29	GND
12	GND	30	GND
13	NC	31	INITIAL
14	GND	32	ERROR
15	GND	33	GND
16	GND	34	CLK
17	CHASSIS GND	35	TEST
18	+ 5 V	36	+ 5 V

Figure 3

STROBE déclenchant la prise en compte des données sur un front descendant, et l'accusé de réception ACK permettant l'appel du caractère suivant.

S'y ajoutent de nombreux fils de masse (blindages), un BUSY permettant à l'imprimante de signaler qu'elle est occupée autrement que par une absence de ACK, divers signaux propres à la GP 100 (hors norme CENTRONICS), et du 5 V dont nous trouverons facilement l'usage.



La **figure 4** décrit le cycle qui se reproduit à chaque caractère et qu'il va s'agir pour nous de reconstituer à partir des données série émanant du MINITEL.

Remarquons immédiatement que rien sur la prise DIN du MINITEL ne permet de lui demander de suspendre un instant l'émission de données : nous devrons donc faire en sorte que celles-ci ne se présentent pas trop vite pour les possibilités de l'imprimante utilisée, soit intercaler une mémoire « buffer ».

Dans le cas de la GP100, notamment, il peut être nécessaire d'attendre plusieurs secondes lorsque l'impression d'une ligne entière se déclenche. Aucun problème toutefois si les caractères à imprimer proviennent d'une frappe clavier !

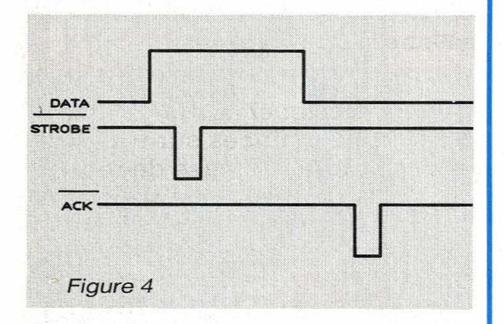
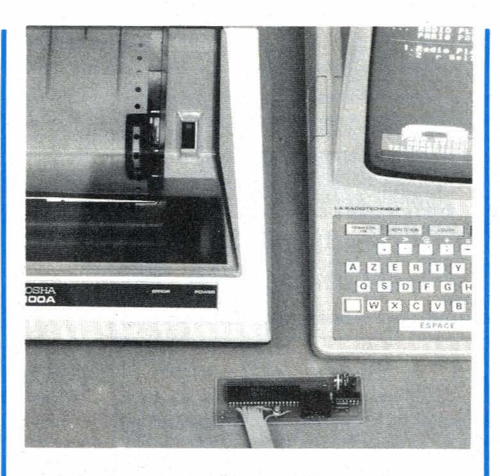


Figure 4

La face cachée de l'UART :

Notre convertisseur parallèle-série n'utilisait que la moitié d'un circuit « UART » AY-3-1015 D de General Instrument : **l'émetteur** série. Notre schéma de la **figure 5** fait usage de l'autre, le **récepteur**. Bien entendu, ces deux montages pourraient être réunis en un seul, avec une horloge commune, autour d'un unique circuit UART pleinement rentabilisé.

Il nous semble toutefois plus souple de posséder deux montages séparés : on pourra les utiliser de part et d'autre d'une liaison série (par exemple pour lister des programmes sur une imprimante parallèle à travers une ligne téléphonique et les modems de deux MINITEL), ou ensemble avec des fréquences d'horloge différentes pour changer de rythme de modulation (de 300 à 1200 bauds, par exemple), voir même de type de parité.



Comme la dernière fois, notre horloge n'est qu'un simple multivibrateur CMOS réglé sur 19200 Hz pour 1200 bauds (52 µs à l'oscilloscope) : c'est beaucoup plus économique qu'un classique générateur de bauds à quartz et diviseur, et tout à fait assez stable en environnement domestique si les composants RC sont de bonne qualité.

Les deux portes CMOS inutilisées pour l'horloge servent à obtenir l'impulsion négative de STROBE par différenciation du signal « DAV » (data valid) délivré par l'UART. DAV est remis à zéro, en attendant la réception du caractère suivant, par le signal ACK de l'imprimante appliqué à la broche RDAV de l'UART (reset DAV).

Cela confirme que ce signal ACK, exploité uniquement par l'UART, n'atteint pas le MINITEL, pas plus que le BUSY : si le MINITEL envoie trop de données pour l'imprimante (ou le destinataire des mots parallèles), il y en aura de perdues.

Réalisation pratique :

Le circuit imprimé de la **figure 6** reçoit tous les composants du montage, à l'exception du connecteur CENTRONICS qui sera porté au bout d'un câble à 12 conducteurs aussi court que possible (quelques dizaines de centimètres). L'un de ces fils amène le + 5 V, dans la mesure où celui-ci est disponible sur le connecteur de l'imprimante (c'est le cas avec la GP 100).

A défaut, deux pastilles sont prévues pour amener un 5 V extérieur (avec un MINITEL récent, on peut intercaler un 7805 entre ce point et la broche 5 de la prise DIN).

Après câblage selon la **figure 7**, on mettra le montage sous tension et on ajustera l'horloge à 19200 Hz aussi exactement que possible (52 µs à l'oscilloscope à défaut de fréquencemètre numérique).

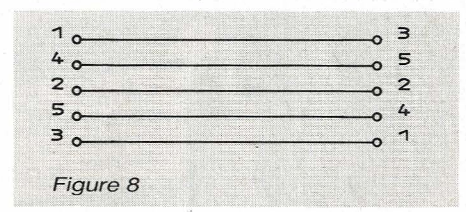


Figure 8

Il ne restera plus alors qu'à acheter ou réaliser d'après la **figure 8** le cordon DIN croisé permettant le raccordement au MINITEL, ou à un maillon du « réseau MINITEL ». Un essai pourra être fait en frappant quelques touches puis en envoyant un « retour chariot » par pression simul-

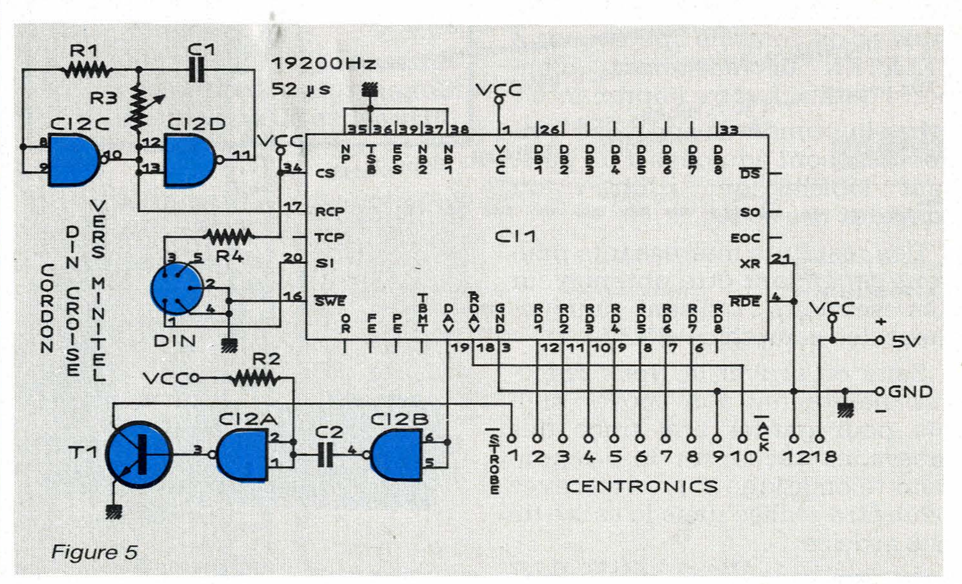
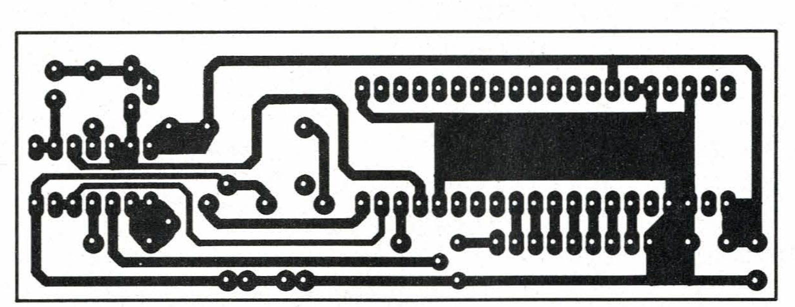


Figure 5


Figure 6

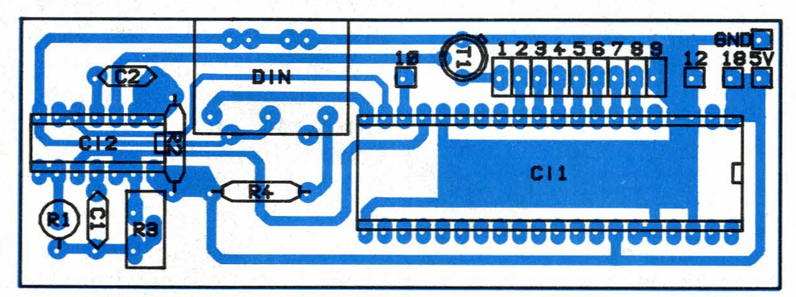


Figure 7

tanée de la touche de minuscules et d'ENVOI. Pour obtenir l'impression, il faut que l'imprimante soit « configurée » de façon à faire un « line feed » (saut d'une ligne) lors de l'exécution d'un retour chariot (sur la GP 100, il faut positionner un interrupteur à l'intérieur).

En cas d'impression de caractères erronés, il pourra être nécessaire de fignoler le réglage de l'horloge jusqu'à ce que la **perfection** soit obtenue.

N'essayez pas (ou plutôt si !) de faire « recopie » sur imprimante d'une consultation de serveur : d'abord les caractères se succèdent bien trop vite pour une imprimante démunie de buffer, et par ailleurs, les codes graphiques et de contrôle spécifiques à TELETEL déclencheront n'importe quoi sur votre imprimante !

Les imprimantes spéciales « vidéotex » sont équipées d'un puissant logiciel qui « filtre » ou convertit ces codes.

Des résultats intéressants peuvent cependant être obtenus sur des serveurs utilisant uniquement des caractères ASCII.

Sans en arriver là, vous disposez maintenant d'un moyen simple pour garder une trace des messages reçus sur le « répondeur télématique » que vous avez peut-être réalisé dans le cadre de nos articles...

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances

R_1 : 680 kΩ
R_2 : 2,2 kΩ
R_3 : pot ajustable 10 kΩ
R_4 : 3,9 kΩ

Condensateurs

C_1 : 2,2 nF
C_2 : 10 nF

Transistor

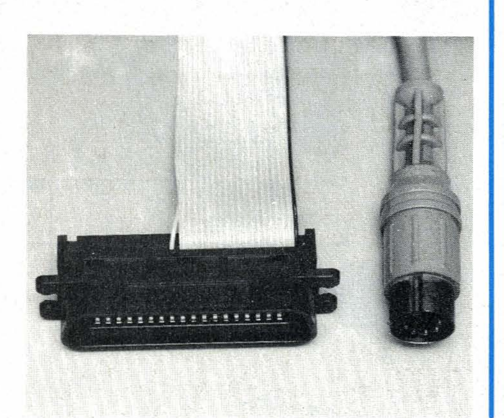
T_1 : BC 107

Circuits intégrés

IC_1 : AY-3-1015 D(Gi)
IC_2 : 4011 B

Divers

Embase DIN 5 br. 45° pour CI
Connecteur « Centronics »
36 broches ou équivalent



LABOTEC

Le self service du circuit imprimé

La société **T.E.C. FRANCE** et la société **SICERONT KF** fabricant bien connu de produits pour l'industrie conditionnés en atomiseurs, ont élaboré, dans leur gamme de matériel professionnel destiné à la fabrication de circuits imprimés : LABOTEC 002. Ce produit est en laboratoire clef en main pour prototypes, petites et moyennes séries.

LABOTEC repose sur l'utilisation d'un meuble compact, moins de 1 m² au sol, fonctionnel et très esthétique, dans lequel tous les éléments nécessaires à la fabrication de C.I. sont intégrés procurant ainsi une très grande souplesse d'utilisation. Il peut sans problème être installé dans une surface de vente, dans un local de club, une MJC...

Le coté service procuré par **LABOTEC** installé chez un distributeur de composants devrait particulièrement séduire la clientèle.



LABOTEC se compose de :
1 banc à insoler double faces, pompe à vide.
1 bac à graver simple et double faces.
1 plan éclairant 220 × 350.
1 cuvette de rinçage et mylars.

Toutes les commandes sont intégrées dans un pupitre en face avant.

Dans un but **didactique** les sociétés **T.E.C. FRANCE/KF** ont également conçu un modèle spécial **LABOTEC 005** pour lycées, collèges et universités. La fabrication complète du C.I. est facilitée par des **synoptiques** d'utilisation très explicatifs.

LABOTEC est le fruit d'une longue expérience technique et commerciale, dans le domaine de la fabrication des circuits imprimés où le besoin d'un laboratoire complet clef en main se faisait sentir.

T.E.C. FRANCE
10, résidence du Parc
93120 LA COURNEUVE
Tél. : (1) 48.35.95.75

LES COMPOSANTS A LA CARTE

Composants électronique — Micro-informatique



J. REBOUL **25**

34, rue d'Arène - 25000 BESANÇON
Tél. 81 81 02 19 et 81 81 20 22 - Telex 361711
Magasin industrie : 72, rue de Trépillot, BESANÇON
Tél. 81 50 14 85 - Télécopie 81 53 28 00
DIJON : 23 bis, rue Henri Bazin, 21300 CHENOVE
Tél. 80 52 06 10 - Télex 351 328

Nice HIFI DIFFUSION
J E A M C O
COMPOSANTS ELECTRONIQUES - CONNECTIQUE INFORMATIQUE
KITS - SONO - MESURE - OUTILLAGE - MAINTENANCE
12 et 19, rue Tonduti de l'Escarène 06000 NICE
Tél. 93 80 50 50 - 93 85 83 75
Fax : 93 85 83 89

L'ELECTRONIQUE DE A À Z **26**
RADIO ELECTRONIQUE
BP 914, 26009 VALENCE CEDEX
Tél. 75 55 09 97 - Télécopie 75 55 98 45
Minitel : 36 15 SOURI
Industries, Lycées, Administrations
"Ouvrez votre compte"

E. L. E. N. **17**
94, avenue de Fétilly
17000 LA ROCHELLE
Tél. : 46.34.53.80
Composants actifs, passifs, spéciaux, mesure, produits pour C.I., kits, etc...
KITS VELLEMAN
Plus de 2500 références en stock.
VENTE AU MAGASIN ET PAR CORRESPONDANCE.
Du lundi au samedi : 9 h - 12 h et 14 h - 19 h.
CATALOGUE ILLUSTRE contre 15 F

75
RADIO BEAUGRENELLE
6, rue Beaugrenelle - 75015 Paris
Tél. : 45.77.58.30
Composants électroniques - Kits -
Ouvert : du lundi au vendredi de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 18 h30
le samedi de 9 h à 12 h

ELECTRONIC 63
29, place du Changil
63000 CLERMONT-FERRAND - **Tél. : 73.31.13.76**
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
CIRCUITS IMPRIMES A LA DEMANDE
OUVERT : Lundi 14 h/19 h - Mardi au Samedi 9 h-12 h/14 h-19 h

---

FM CIRCUITS **75**
20, rue Galvani (métro : P^T Champeret)
75017 PARIS - Tél. : **45.72.26.99**
Télécopie : 45.74.26.92
- Circuits imprimés étamés (simple, double face)
- Face avant aluminium 1 à 3 mm
- Implantation (C.A.O)
- Etudes
- Réalisation prototypes

97
ELECTRONIC DISTRIBUTION
13, rue F. Arago
97110 Pointe à Pitre - GUADELOUPE
Tél. : (590) 82.91.01 - Télex 919.907
Distribue : JELT - H.P. - divers - Kits - Composants électroniques - Département librairie.

97
KANTELEC DISTRIBUTION
27 bis, rue du Général Galliéni
97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE
Tél. : (596) 71.92.36 - Télex : 912 770
Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P.
Résistances - Condensateurs - Département librairie.

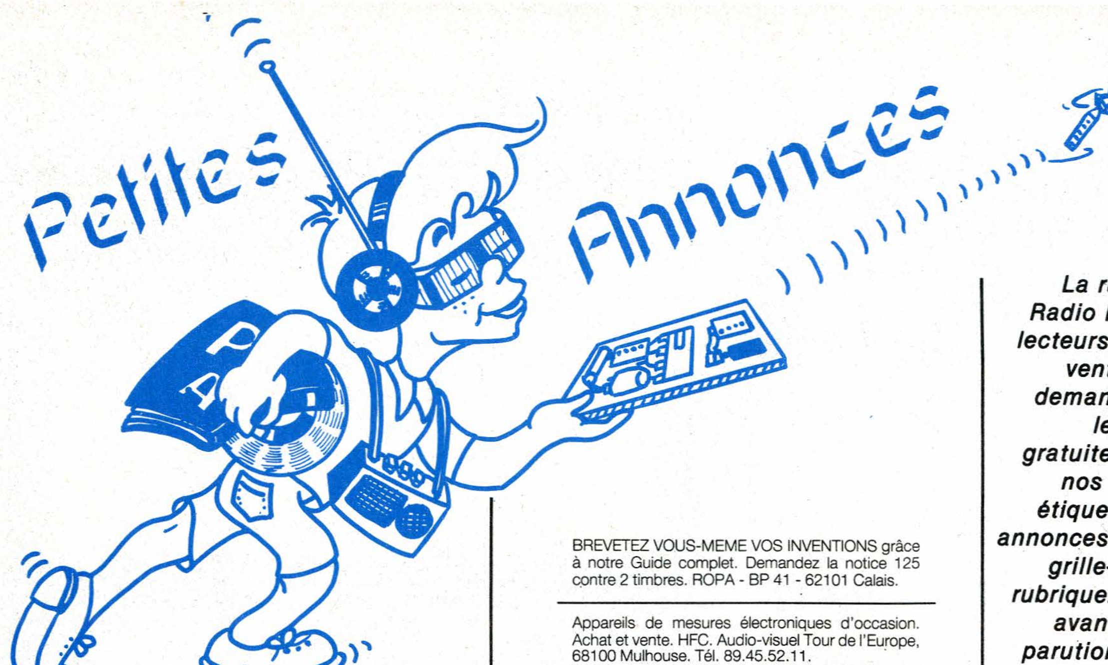
KN ELECTRONIC **75**
100, bd Lefèbvre - 75015 PARIS
Tél. **48 28 06 81** - Télex KNelec 206216 S
Composants électroniques - Grands choix de composants japonais, européens - Mesures, Antennes. Spécialiste pièces détachées vidéo-TV.
PROMOTION : Lignes à retard PHILIPS DL 470 : **20 F**
Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 h

IMPRELEC **74**
BP N° 5
74550 PERRIGNIER
Tél. : 50.72.46.26
Spécialiste du circuit imprimé au service des professionnels et amateurs. Métallisation par œillets. Réduction et agrandissement schémas. Services rapides. Remises par quantités.

Votre publicité ici :
Rens. : 42.00.33.05

RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

Le directeur de la publication : J.-P. Ventillard - Imprimerie SNIL à Aulnay-sous-Bois et REG à Torcy - N° de commission paritaire 56 361.



La rubrique petites annonces de Radio Plans est ouverte à tous nos lecteurs pour toute offre d'achat, de vente, d'échange de matériel ou demande de renseignements inter-lecteurs. Ce service est offert gratuitement une fois par an à tous nos abonnés (joindre la dernière étiquette-adresse de la revue). Les annonces doivent être rédigées sur la grille-annonce insérée dans cette rubrique. Le texte doit nous parvenir avant le 30 du mois précédant la parution, accompagné du paiement par CCP ou chèque bancaire.

Vends le Livre pratique de l'électronique acheter 11 500 F vendu 7 000 F. Jamais servi neuf + 70 livres + cours de d'électronique et micro électronique + table de travaille et tous les composants. 2 cours de commencer au total 12 cours. Prix 2 500 F + cours radio amateur : 500 F. M. CHAHELOT Jean-Bernard, 11, rue Jules Verne, 14160 Dives sur Mer. Tél. 31.91.64.69.

Vds imprimante rapide Centronic modèle 702, 132, col. équipée des interfaces série RS232, boucle de courant et parallèle Centronic 600 F + imprimante Seikosha GP100A Mark II, 80 col. et graphique, prise parallèle Centronic 800 F. Le tout en parfait état de fonctionnement. Tél. 66.87.22.07.

GAGNEZ JUSQU'A 12 000 F/MOIS SUPPLEMENTAIRES ! Démarrez chez vous un job génial indépendant. Doc. 2 timbres : STOLFA (RP) BP 245, 57106, Thionville Cédex.

Vends lecteur 3 pouces pour PCW8256 (2[e] lecteur 7209 Ko) neuf avec doc. ZX81 + extension 16 Ko + alim. secourue par batterie. Imprimante série 40 colonnes, papier thermique avec notice. Extension 64 Ko pour MSX. Neuf. Liste sur demande. M. HARDY Jean-Claude, 4, rue de la Forêt, Huisseau/Cosson, 41350 Vineuil.

Vends matériel électronique et informatique à prix très intéressant. Oscilloscope, table traçante, multimètres... Ainsi que moniteurs monochrome vert TTL et vidéo composite, cartes MDA, CGA, multifonctions, Oric Atmos +- livres + interfaces + logiciels. Tél. 92.87.45.42, heures bureau 42.25.22.96.

Vds RAM 4464-120, 41256-120 : 25 F. Tél. 28.48.83.24, après 19 heures.

BREVETEZ VOUS-MEME VOS INVENTIONS grâce à notre Guide complet. Demandez la notice 125 contre 2 timbres. ROPA - BP 41 - 62101 Calais.

Appareils de mesures électroniques d'occasion. Achat et vente. HFC. Audio-visuel Tour de l'Europe, 68100 Mulhouse. Tél. 89.45.52.11.

Ets COMBAT-PASQUIER
72, avenue Henri Falcoz
73300 St Jean de Maurienne (Savoie)
Cherche **TECHNICIEN TV - HI-FI - VIDEO**
Rémunération intéressante, envoyer C.V.

GROSSISTE COMPOSANT
ELECTRONIQUE GRAND PUBLIC
VEND AFFAIRE SAINE
CAUSE RETRAITE. Importante clientèle.
C.M.D. 37, rue Joffre, 06000 Nice
Tél. 93.87.50.75

PC XT disque dur, mono : 5 000 F. PC AT disque dur, mono : 7 500 F. Tél. 60.20.04.00.

Achète modules de table de mixage Polykit. Tél. 86.33.14.51.

Recherche pour Sinclair ZX Spectrum, plans et descriptions de l'unité centrale de la ZX1, de la ZX2, du microdrive et de l'interface Péritel. Cherche également logiciels éducatifs et utilitaires. Faire propositions à M. ROUSSEAUX Gilbert, 21, av. de l'Isle de France, 25000 Besançon ou tél. 81.51.14.00, après 18 heures.

Cherche tous travaux de câblage, circuits imprimés, racks, coffrets, peignes, cordons, armoires, wrapping et divers montages sur région parisienne, Aisne, Marne et Aube. Travail soigné, artisan. Ets SIMON Max, route d'Essises, La Chapelle sur Chézy, 02570 Chézy sur Marne. Tél. 23.82.86.91.

Vends système développement complet 68 XX - 6502 - 8085 Z 80 : 5 000 F + Monit. 14'' CGA : 1 000 F + Improk 193 : 1 500 F + Impr. Seikosha GP 500 AS : 800 F. Tél. 47.46.92.97 (Impr. Oki 93).

Cherche schéma TV. N/B multist. marque Loewe-Opta (réf. inconnue) avec tubes SVTS : PC900 + PCF801 (= rot. VHF), 2 × EF183 + EF184 (= FI), PCL86, PCL805, PFL200, PCH200, PCF802, PL504, PY88. Frais de repro. et port remboursés. M. PARMENTIER Claude, Kettelerstr. 54, D 7070 Schwaebisch-Gmuend, Lindach, RFA.

Vds ass. sur PC 6805/68705 + doc. + ex. 350 F. Ass. sur PC 8031/51/52 + doc. + ex. 500 F. 68705 P3S : 80 F. 68705435 : 100 F. Tél. (16) 61.53.43.36, après 19 h 30.

Vds carte mère IBM AT + 640 K ext. 2, 5 Mo : 3 000 F. EGA + // : 800 F. Souris microsoft : 1 000 F. Disque dur Nec 40 Mo, 35 Mo + contr. : 4 500 F. Disque dur 10 Mo : 800 F. Disque dur 20 Mo : 1 500 F. Floppy 3,5 pouces 720 Ko : 600 F. Alim. 12 SW : 350 F. Moniteur PC mono : 500 F. RAM - Imp. Oki 82 A : 1 000 F. Echanges possibles. Tél. après 18 h : 49.11.08.63.

Vends pour Atari ST : tableur-grapheur « Calcomat 2 » et système de gestion de base de donnée relationnelle « Super Base ». Chacun neuf (fin déc. 88) et jamais servi, cause double emploi : 600 F pièce ou 1 000 F les deux. A débattre. Tél. 39.51.00.19 (Yvelines), après 19 heures.

JE CHERCHE UN VENDEUR
- qui ait des connaissances en électronique et informatique,
- qui ait le sens de l'initiative et qui aime le contact direct,
- pour prendre en charge notre magasin détail en région parisienne.

Téléphonez-moi au 64.58.70.33, avant 9 h ou après 20 h.

BON A DECOUPER ET A RETOURNER, ACCOMPAGNE DE SON REGLEMENT A



RADIO PLANS SERVICE P.A., S.A.P., 70, rue Compans, 75019 PARIS Tél. 42 00 33 05

Texte de l'annonce que je désire insérer dans RADIO PLANS.
Ecrire lisiblement en capitale et en laissant une case blanche entre chaque mot.
ATTENTION : le montant des petites annonces doit obligatoirement être joint au texte.
TARIF : 40 F TTC, la ligne de 31 signes ou espaces.

NOM ....

Prénom ....

Adresse ....

....

....

....

La mesure en kit c'est SELECTRONIC !

Nous vous proposons une gamme homogène d'appareils de mesure, de très belle présentation dans une ligne de boîtiers de même encombrement et superposables (excepté Alimentation de laboratoire et Analyseur logique).

Tous ces kits sont fournis avec boîtier, face-avant alu anodisé, percée et sérigraphiée, boutons et accessoires (visserie, platine de montage vertical des circuits imprimés si nécessaire, etc...)

Caractéristiques détaillées sur simple demande en précisant la référence voulue.

1 - FREQUENCEMETRE 1,25 GHz ECONOMIQUE

(87286-88005) (E 114-115)

Petit frère de notre célèbre fréquencemètre à µP, il mesure :
- de 0,1 Hz à 1250 MHz
- de 0,5 µs à 10 s
- les rapports de fréquences
- les intervalles de temps

Le Kit Fréquencemètre économique 1,25 GHz

111.7957 **1400,00 F**

Platine «Prescaler 1,25 GHz» seule (adaptable sur tout fréquencemètre).

Le Kit

111.7895 **275,00 F**

2 - GENERATEUR D'IMPULSIONS

(84037)
- Temps de montée : 10 ns environ
- Largeur : 7 gammes de 1 µs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %.
- Période : 7 gammes de 1µs à 1s + déclenchement externe en manuel.
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 v, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω, signal normal ou inverse.
- Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le Kit Générateur d'impulsions

111.1516 **750,00 F**

3 - EXTENSION MEMOIRE UNIVERSELLE POUR OSCILLOSCOPE

(86135) (E 104)



- Pour tout oscilloscope équipé des calibres 0,2 V/div. et 0,5 ms/div.
- Vitesse de balayage de l'écran de 5 à 250 s. en 6 gammes (extensible).
- Alimentation 5 V régulée intégrée.

Le Kit Mémoire pour Oscilloscope

111.6710 **475,00 F**

4 - WOBULATEUR AUDIO

(85103) (E 89)

Permet de transformer tout générateur BF équipé d'une entré VCO en générateur wobulé (à alimenter à partir du générateur de fonctions).

Le Kit Wobulateur Audio

111.6429 **475,00 F**

5 - GENERATEUR DE FONCTIONS

(84111)
- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes.
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle

Le Kit Générateur de Fonctions

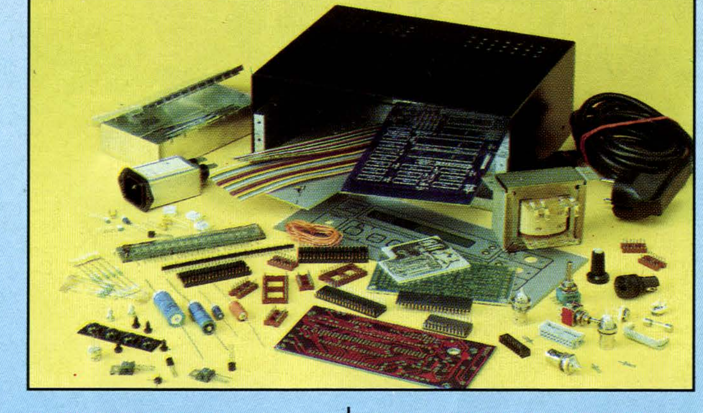
111.1530 **649,00 F**

6 - DOUBLE ALIMENTATION DE LABORATOIRE «SUPER COMPACTE»

(86018) (E 93)
- 2 sections indépendantes réglables de 0 à 20 V/ de 0 à 1,25 A.
- Totalement protégée contre les court-circuits.
- Affichage digital LED sur chaque voie de la tension ou du courant de sortie.
- Le kit est fourni avec transfo torique spécial.

Le Kit Alimentation «Super Compacte»

111.6455 **1595,00 F**



7 - ALIMENTATION DE LABORATOIRE

(82178) (E 54)
- Alimentation de laboratoire à affichage digital LCD (3 1/2 digits). - Tension ajustable de 0 à 30 V.
- Courant limitable de 0 à 3 A. - Protection totale contre les court-circuits.
- Dimensions : 300×120×260 mm avec radiateurs. - Poids : 7 kg.

Le Kit Alimentation de Laboratoire Numérique SERNAM

111.1474 **1490,00 F**

8 - CHRONOPROCESSEUR

Horloge programmable automatique par réception de signaux codés «FRANCE INTER» RECEPTEUR SANS MISE AU POINT. Accordé sur la nouvelle fréquence (162 KHz). Totalement compatible avec le nouveau système de codage.
- Mise à l'heure automatique toute l'année.
- Réception garantie sur tout le territoire métropolitain et les pays limitrophes.
- 4 sorties programmables avec sauvegarde (voir description détaillée dans notre catalogue général).

LE KIT : il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation complète : circuits imprimés (dont 1 à double face à trous métallisés), mémoires programmées, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, etc... ainsi que la tôlerie avec face avant percée et sérigraphiée.

Le Kit Chronoprocesseur Professionnel

111.6649 **2050,00 F**

9 - CAPACIMETRE DIGITAL

(EPS 84012)
- Gamme de mesures : de 0,5 pF 20 000 µ F en 6 gammes.
- Précision : 1 % de la valeur mesurée ± 1 digit ; 10 % sur le calibre 20 000 µ F.
- Affichage : cristaux liquides.
- Divers : courant de fuite sans effet sur la mesure ; - Permet de mesurer les diodes varicap.

Le Kit Capacimètre Digital

111.1514 **660,00 F**

10 - GENERATEUR DE SALVES «SPOT-SINUS»

(87036) (E 106/107)
- Générateur SINUS à très faible taux de distorsion (< 0,008 %) couplé à un générateur de salves. - 5 fréquences fixes stabilisées par quartz.
- Paramètres des salves réglables séparément.

(Fourni avec face autocollante gravée).

Le Kit Générateur de Salves «SPOT-SINUS»

111.6795 PROMO **995,00 F**

11 - FREQUENCEMETRE 1,2 GHz A MICROPROCESSEUR

(85013-85014-85006) (E 78/79)
- Fréquencemètre professionnel de 0,01 Hz à 1,2 GHz. - Impulsiomètre. - Périodemètre.
- Compteur. - Changement automatique de gammes. - Affichage fluo 16 digits alphanumériques. - Base de temps de précision par oscillateur hybride haute stabilité. - Face-avant avec clavier de commande intégré.

Le Kit complet 1,2 GHz

112.6349 **2750,00 F**

12 - HORLOGE ETALON «DCF 77»

(86124) (E 105/106)

Horloge à signaux horaires codés.
- Affichage simultané de toutes les informations. - Carillon programmable.
- Interface compatible RS232. - Fréquence étalon de 10 MHz en sortie, etc...) cette horloge ne possède pas de sortie programmable et n'est utilisable que dans la moitié Nord de la FRANCE). - Le kit est fourni avec face-avant à clavier intégré et cadre ferrite bobiné.

Le Kit Horloge DCF 77

111.6714 **2100,00 F**

13 - L'ANALYSEUR LOGIQUE

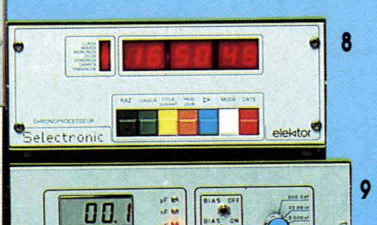
(81094-81141-81577)

Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz. - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits.
- L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques. - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS. **LE KIT :** Il comprend :
- l'analyseur logique - l'extension mémoire
- les tampons d'entrée pour circuits C-MOS.

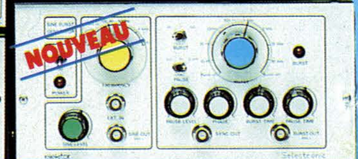
Le Kit Analyseur Logique

111.0097 **2900,00 F**

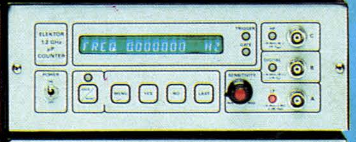
1
2
3
4
5
6
7



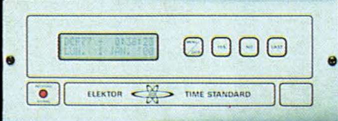
9



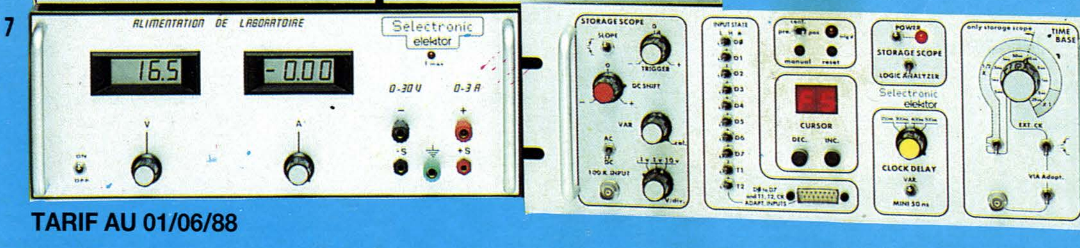
10



11



12



TARIF AU 01/06/88



VENTE PAR CORRESPONDANCE :
B.P. 513 - 59022 LILLE CEDEX
Tél. : 20.52.98.52
MAGASIN : 86, rue de Cambrai